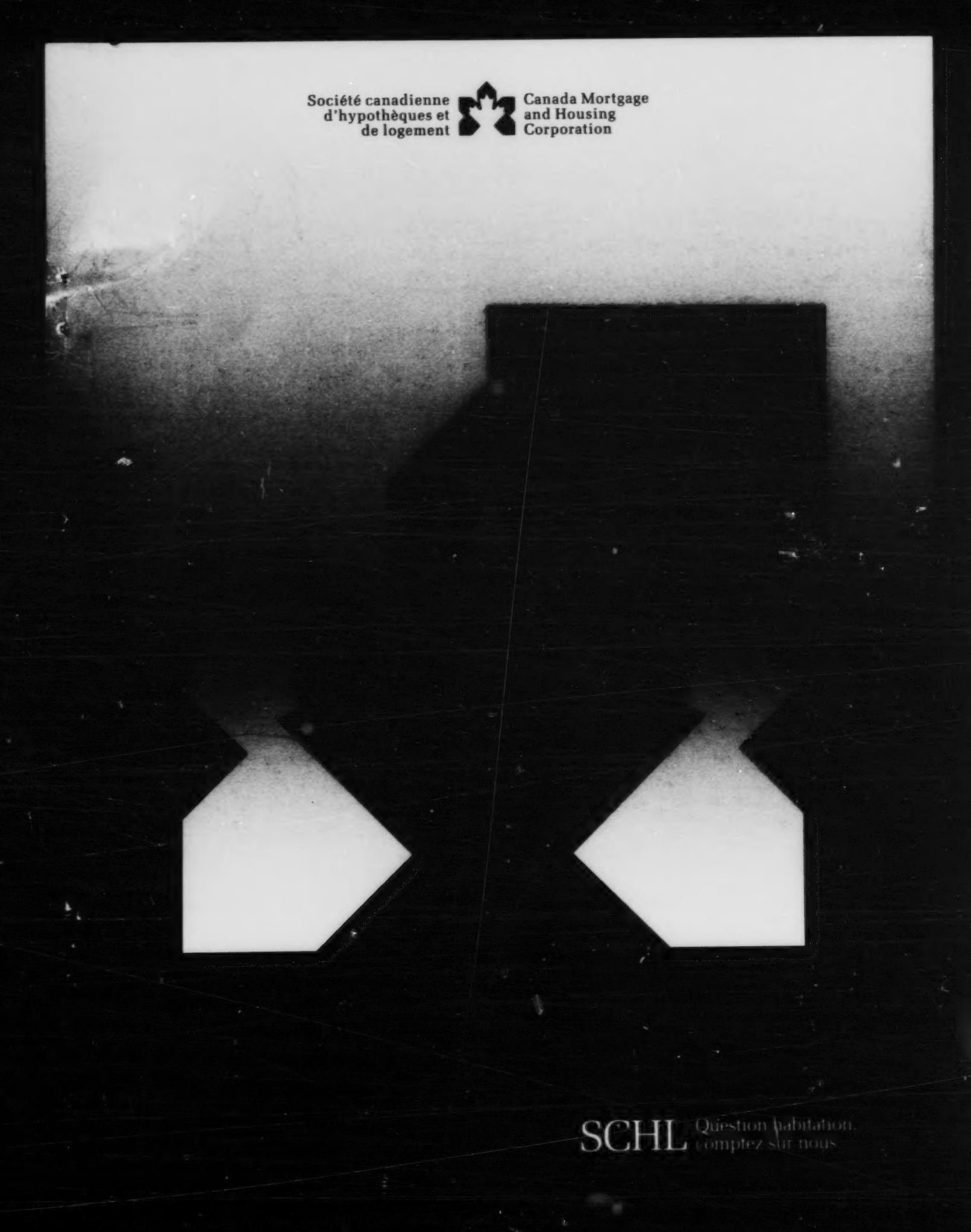

Société canadienne
d'hypothèques et
de logement
Canada Mortgage
and Housing
Corporation
SCHL
Question habitation,
comptez sur nous

91-06007/

RESIVALU: MODÈLE HÉDONIQUE DE VALEURS RÉSIDENTIELLES POUR LA RÉGION DE QUÉBEC 1986-87

RESIVALU:

MODELE HEDONIQUE DE VALEURS RESIDENTIELLES

POUR LA REGION DE QUEBEC - 1986-87

Rapport final
produit pour le compte
de la Société Canadienne
d'Hypothèques et de Logement

par François Des Rosiers, Ph.D.
Université laval

Janvier 1990

"Ce projet a été réalisé grâce à une subvention de la Société canadienne d'hypothèques et de logement, dans le cadre du Programme de subventions de recherche. Les idées exprimées sont celles de l'auteur et ne représentent pas le point de vue officiel de la Société."

RESIVALU: AN HEDONIC RESIDENTIAL PRICE MODEL FOR THE QUEBEC REGION - 1986-87

Abstract:

Set up in the path of previous hedonic residential price models, the RESIVALU model aims at explaining property prices on the basis of their characteristics, endogenous as well as exogenous, and to measure the respective contribution to market value of each attribute of the residential bundle, using for that purpose multiple regression analysis. The data bank used here includes some 6 400 properties transacted on the territory of the Quebec Urban Community between january 1986 and may 1987; most of the information comes from the computerized files of the valuation roll of the QUC for the period considered. The model deals with eight categories of explanatory variables and offers, in its current version, two levels of analysis corresponding to two distincts submarkets, that is, owner-occupied houses, all types considered, for the Beauport sector and bungalows for the whole QUC territory.

The results obtained with RESIVALU confirm, by and large, the conclusions arrived at by previous research on the subject. The global performance of the various equations set up proves quite satisfactory, from both explanatory and predictive standpoints: thus, adjusted R^2 reach a minimum of .65 and a maximum of .89, while the standard error of estimate fluctuates between 9 and 12 percent of the average property price. Regression coefficients, most of which are statistically significant, remain highly stable, with signs consistent with theoretical expectations. Besides, the typically encountered collinearity problem seems under control in spite of the great number of independent variables used in the model. In short, the study suggests it is quite feasible to explain between 75 and 80 percent of price variations using no more than ten or so variables; and if building characteristics remain the strongest determinant of residential property prices, fiscal, socio-economic and locational dimensions, together with urban centrality and inflation, do contribute in a significant way to the establishment of the market value of houses.

RESIVALU: MODELE HEDONIQUE DE VALEURS RESIDENTIELLES POUR LA REGION DE QUEBEC- 1986-87

Résumé:

Le modèle RESIVALU s'inscrit dans la lignée des modèles hédoniques de prix résidentiels, dont l'objectif est d'expliquer la formation des prix des propriétés à partir de leurs caractéristiques tant endogènes qu'exogènes et de mesurer la contribution respective de chacun des attributs résidentiels à la valeur marchande, utilisant pour ce faire l'analyse de régression multiple. La banque de données ayant servi à l'élaboration du modèle comporte quelque 6 400 propriétés ayant fait l'objet d'une transaction sur le territoire de la Communauté urbaine de Québec entre janvier 1986 et mai 1987; l'essentiel des données provient des fichiers informatisés du rôle d'évaluation de la CUQ pour la période considérée. Le modèle RESIVALU comporte huit catégories de variables explicatives et présente, dans sa version actuelle, deux niveaux d'analyse correspondant à deux sous-marchés distincts, soit celui des résidences, tous types confondus, pour le secteur de Beauport et celui des bungalows pour l'ensemble du territoire de la CUQ.

Les résultats obtenus à l'aide du modèle RESIVALU corroborent d'une façon générale les conclusions des recherches antérieures sur le sujet. La performance globale des diverses équations mises au point s'avère très satisfaisante, tant du point de vue explicatif que prédictif: les R^2 ajustés varient ainsi d'un minimum de .65 à un maximum de .89 alors que l'erreur standard d'estimation fluctue entre 9 et 12 pourcent du prix moyen des propriétés. Les coefficients de régression, pour la plupart statistiquement significatifs, s'avèrent très stables et de signes conformes aux attentes théoriques. En outre, le problème de multicollinéarité, caractéristique de ce genre de modèle, paraît sous contrôle en dépit du grand nombre de variables explicatives utilisées. En résumé, notre étude suggère qu'il est possible d'expliquer entre 75 et 80 pourcent des variations de prix à l'aide d'à peine plus d'une dizaine de variables; et si les caractéristiques physiques du bâtiment demeurent les éléments les plus déterminants du prix des propriétés résidentielles, les dimensions fiscale, socio-économique et localisationnelle, tout comme la centralité urbaine et l'inflation contribuent de façon non négligeable à l'établissement de leur valeur marchande.

RESIVALU: MODELE HEDONIQUE DE VALEURS RESIDENTIELLES POUR LA REGION DE QUEBEC- 1986-87

SOMMAIRE DE L'ETUDE

1. Thème et problématique de recherche:

Le projet RESIVALU consiste en l'élaboration d'un modèle hédonique de valeurs résidentielles pour la région de Québec et pour la période 1986-87. L'approche hédonique, qui décrit la relation entre le prix d'équilibre d'un bien hétérogène et ses caractéristiques, a fait l'objet d'une attention particulière dans la littérature économique depuis les années '50. C'est cependant Rosen qui, en 1974, aborda le premier de façon structurée la question des marchés implicites, soulevant deux problèmes de fond liés à l'utilisation de ces modèles: d'une part, la fonction de prix hédonique représentant une fonction "enveloppe", elle ne fournit à priori qu'une information ambiguë sur la nature des composantes qui la génèrent et permet donc difficilement d'isoler les facteurs d'offre des facteurs de demande; d'autre part, la non-linéarité de la fonction de prix hédonique se traduit par une instabilité des prix implicites des caractéristiques du bien considéré. En dépit de ces problèmes qui viennent compliquer l'interprétation des coefficients de régression, et grâce à l'utilisation de certaines procédures d'analyse qui en limitent l'ampleur, plusieurs modèles de ce type ont été élaborés, aux Etats-Unis notamment, au cours des quinze dernières années, avec des résultats qui ne laissent plus de doute sur leur performance et leur utilité.

2. Objectifs de la recherche:

Le projet RESIVALU comporte un double objectif relié à des préoccupations qui sont d'ordre tant académique que professionnel. D'une part, il vise à une meilleure compréhension des déterminants du prix des propriétés résidentielles et à mesurer leur contribution respective à la valeur marchande. Le modèle nous a ainsi permis de vérifier la validité des hypothèses généralement retenues par l'analyste immobilier quant à l'importance relative des facteurs tant endogènes (âge, taille du bâtiment, qualité de construction, etc.) qu'exogènes à la propriété (localisation, environnement socio-économique, facteur fiscal, accessibilité à l'emploi et aux services, dimensions environnementales et temporelles). D'autre part, il vise le développement d'un outil opérationnel d'aide à la décision susceptible

d'être utilisé par plusieurs intervenants des secteurs public et privé associés de près ou de loin au domaine résidentiel; en particulier, les résultats du modèle RESIVALU sont en mesure d'étayer le jugement de l'évaluateur professionnel pour lequel il constituera un complément utile aux méthodes traditionnelles.

3. **Méthode analytique et source de données**:

Essentiellement, notre recherche repose sur l'application à la problématique de l'évaluation résidentielle de l'analyse de régression multiple, méthode statistique éprouvée qui permet de décomposer un phénomène (le prix des propriétés) en ses éléments constitutifs (la valeur des divers attributs du panier résidentiel). Bien qu'il existe d'autres approches à l'établissement des valeurs résidentielles, l'analyse de régression demeure la plus utilisée: appliquée judicieusement, ses performances tant prédictives qu'explicatives s'avèrent excellentes et les résultats qu'elle génère ont l'énorme avantage de se prêter à des tests de validité statistique.

Quant aux données utlisées pour l'élaboration de RESIVALU, elles proviennent en majeure partie de la banque informatisée du service d'évaluation de la CUQ qui a mis à notre disposition: le fichier des transactions immobilières relatives aux ventes résidentielles "bona fide" de propriétés non-locatives (i.e. acquises pour fins d'occupation par leur propriétaire), survenues sur le territoire d'analyse entre janvier 1986 et mai 1987; le fichier du rôle d'évaluation où se retrouve la description physique détaillée de chaque propriété (type de propriété, âge, style, sa condition, tenure juridique, superficie habitable, nombre d'étages, présence d'un sous-sol ou d'un grenier, finition intérieure, équipements encastrés, degré de luminosité, etc.), de même que les caractéristiques du site (superficie et forme du terrain) et des dépendances (piscine, garage ou espaces de stationnement, etc.); enfin, le fichier des taxes foncières qui fournit, pour chacune des propriétés transigées, le montant global du compte de taxes annuel (à l'exception des taxes scolaires).

Nous avons également eu recours pour notre analyse à d'autres sources d'information, dont: le fichier du recensement fédéral de 1986, qui comporte nombre d'informations concernant la population (nombre, composition par âge et par sexe, statut d'occupation et niveau de scolarisation), les ménages (nombre, type et revenu moyen) et les logements privés occupés (nombre et mode de tenure); un fichier de la Direction de la recherche et de la planification de la CTCUQ comportant l'information sur les niveaux de

service de transport en commun pour l'ensemble du territoire de la CUQ; des cartes isochrones du Ministère des transports du Québec, élaborées en 1986 et indiquant, pour l'ensemble du territoire couvert par notre analyse, les distances-temps en automobile depuis les centres-villes de Québec et de Ste-Foy respectivement; enfin, des informations de nature environnementale provenant de sources diverses et permettant de mesurer l'impact qu'est susceptible d'exercer sur la valeur d'une résidence la proximité d'une zone de bruit (zone d'intense circulation, zone de bruit de l'aéroport), d'un poste électrique ou d'un corridor hydro-électrique.

Ces divers fichiers agissent en interaction, la clé de correspondance étant le numéro-matricule de la propriété transigée; ce numéro-matricule comportant une grille de référence spatiale universelle, il nous a été possible sur cette base de calculer les distances euclidiennes entre chaque propriété et des points de référence pré-sélectionnés (centres d'emploi majeurs, centres commerciaux supra-régionaux, régionaux, de quartier et de voisinage, écoles primaires, espaces verts, bretelles d'autoroutes et HLM).

Au total, notre banque de données comporte quelque 6400 observations dûment validées ainsi que 8 catégories de variables explicatives relatives aux caractéristiques du bâtiment, des dépendances et du site, aux caractéristiques du voisinage (variables démographiques, socio-économiques et environnementales), aux caractéristiques d'accessibilité et de proximité, aux dimensions fiscales ainsi qu'aux aspects temporels de la transaction. Enfin, dans sa version actuelle, le modèle RESIVALU présente deux niveaux d'analyse correspondant à deux sous-marchés distincts, soit celui des résidences, tous types confondus, pour le secteur de Beauport et celui des bungalows pour l'ensemble du territoire de la CUQ.

4. **Les résultats**:

Les résultats obtenus à l'aide du modèle RESIVALU corroborent d'une façon générale les conclusions des recherches antérieures sur le sujet. La performance globale des diverses équations mises au point s'avère très satisfaisante, tant du point de vue explicatif que prédictif: les R^2 ajustés varient ainsi d'un minimum de .65 à un maximum de .89 alors que l'erreur standard d'estimation fluctue entre 9 et 12 pourcent du prix moyen des propriétés. Les coefficients de régression, pour la plupart statistiquement significatifs, s'avèrent très stables et de signes conformes aux attentes théoriques. L'analyse systématique des valeurs propres et des facteurs d'inflation de la variance indique que le problème de multicollinéarité, caractéristique de ce genre de modèle, est sous contrôle en dépit du grand

nombre de variables explicatives utilisées; en outre, la distribution graphique des résidus suggère qu'en dépit d'une certaine distorsion inévitable au niveau des valeurs extrêmes - et en particulier supérieures - de nos divers sous-échantillons, l'hétéroscédasticité n'est pas non plus exagérée.

En résumé, notre étude suggère qu'il est possible d'expliquer entre 75 et 80 pourcent des variations de prix à l'aide d'à peine plus d'une dizaine de variables; et si les caractéristiques physiques du bâtiment demeurent les éléments les plus déterminants du prix des propriétés résidentielles, les dimensions fiscale, socio-économique et localisationnelle, tout comme la centralité urbaine et l'inflation contribuent de façon non négligeable à l'établissement de leur valeur marchande. Enfin, si l'application d'une forme fonctionnelle linéaire produit en soi d'excellents résultats, le recours à la forme multiplicative semble, dans tous les cas étudiés, améliorer la performance tant explicative que prédictive des équations de régression.

TABLE DES MATIERES

PAGE

REMERCIEMENTS 6

1. INTRODUCTION: OBJECTIFS DU PROJET ET ORGANISATION DU RAPPORT 8

1.1- Les objectifs du projet RESIVALU 8
1.2- Contenu et organisation du rapport 9

2. PROBLEMATIQUE DE L'EVALUATION IMMOBILIERE 12

2.1- La suprématie du concept de valeur marchande 13
2.2- Ajustement des comparables et subjectivité de l'évaluateur... 14
2.3- Le recours à l'analyse de régression multiple 15

3. L'APPROCHE HEDONIQUE ET LA MESURE DES AMENITES RESIDENTIELLES. 18

4. LA REGRESSION MULTIPLE APPLIQUEE A L'EVALUATION 22

4.1- Régresssion linéaire et méthode des moindres carrés 22
4.2- Indicateurs de performance et de signification statistique 23
4.3- Relations non-linéaires et utilisation de la RLM 25

5. CONSIDERATIONS ECONOMETRIQUES 27

6. LES MODELES ECONOMETRIQUES D'EVALUATION RESIDENTIELLE: UNE REVUE DE LA LITTERATURE 30

6.1- Nature des variables utilisées 30

6.2- Caractéristiques et performance des modèles recensés..... 36

7. L'APPROCHE HEDONIQUE APPLIQUEE A LA REGION DE QUEBEC: LE MODELE RESIVALU..... 38

7.1- Source et nature de la banque de données..... 38
7.2- Validation de la banque et opérations sur les variables..... 40
7.3- Définition des variables..... 42
7.4- Choix des sous-marchés, approche analytique et procédures de traitement..... 50

8. ANALYSE DES RESULTATS..... 55

8.1- MODELE I: Ville de Beauport..... 55

8.1.1- Equation 1: Forme linéaire/ AGEAPP en continu/ sans classes..... 56
8.1.2- Equation 2: Forme linéaire/ AGEAPP en binaires/ sans classes..... 61
8.1.3- Equation 3: Forme multiplic./ AGEAPP en continu/ sans classes..... 65
8.1.4- Equation 6: Forme linéaire/ AGEAPP en binaires/ avec classes..... 71
8.1.5- Equation 7: Forme multiplic./ AGEAPP en continu/ avec classes..... 76
8.1.6- Le pouvoir explicatif des variables (MODELE I)..... 79

8.1- MODELE II: Sous-marché des bungalows..... 82

8.2.1- Equation 1: Forme linéaire/ AGEAPP en continu/ sans segmentation..... 83
8.2.2- Equation 2: Forme linéaire/ AGEAPP en binaires/ sans segmentation..... 89
8.2.3- Equation 3: Forme multiplic./ AGEAPP en continu/ sans segmentation..... 93
8.2.4- Equation 6-a: Forme linéaire/ AGEAPP en binaires/ "bas de gamme"..... 99
8.2.5- Equation 7-a: Forme linéaire/ AGEAPP en binaires/ "haut de gamme"..... 105
8.2.6- Le pouvoir explicatif des variables (MODELE II)..... 112

9. SYNTHESE DES RESULTATS, CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS 117

9.1- Synthèse des principaux résultats de recherche 117
9.2- Conclusion générale 120
9.3- Recommandations 122

BIBLIOGRAPHIE 125

ANNEXE TECHNIQUE "A": REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE DE QUELQUES CARACTERISTIQUES RESIDENTIELLES - SECTEUR DE BEAUPORT - 129

ANNEXE TECHNIQUE "B": DEFINITION OPERATIONNELLE DES VARIABLES ... 138

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

PAGE

FIGURE 1: Représentation graphique de l'approche hédonique..... 19

FIGURE 2: Représentation graphique de la droite des moindres carrés..... 24

TABLEAU SYNTHESE 1: Tableau synoptique des variables utilisées..... 34

TABLEAU SYNTHESE 2: Analyse comparative des coefficients de régression - MODELE I: BEAUPORT..... 76

TABLEAU SYNTHESE 3: Le pouvoir explicatif des variables - MODELE I: BEAUPORT/ sans classes de valeur..... 80

TABLEAU SYNTHESE 4: Analyse comparative des coefficients de régression - MODELE II: BUNGALOWS..... 110

TABLEAU SYNTHESE 5: Le pouvoir explicatif des variables - MODELE II: BUNGALOWS..... 113

REMERCIEMENTS

Le présent document constitue le rapport final du projet RESIVALU: amorcé au printemps de 1987, ce dernier a nécessité plus de deux années et demie de travail et a mis à contribution plusieurs organismes et personnes-ressources sans lesquels il eût été impossible de le mener à bien. Voici, par ordre alphabétique, la liste des organismes qui ont contribué, par leur support financier et/ou logistique, à la réalisation du projet:

- La Chaire en assurance de l'Université Laval;

- La Communauté urbaine de Québec (CUQ), Service de l'évaluation;

- La Communauté urbaine de Québec (CUQ), Service de l'aménagement du territoire;

- Le Laboratoire de recherche en sciences de l'administration de l'Université Laval (LRSA);

- Le Laboratoire de traitement de l'information géographique de l'Université Laval (LATIG);

- Le Ministère des affaires municipales, Division de l'évaluation;

- La Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL).

Soulignons tout particulièrement le rôle prépondérant qu'a joué la Division de l'évaluation de la CUQ dans l'élaboration du modèle RESIVALU: en dépit d'un prolongement substantiel des délais initialement prévus au projet, nous avons bénéficié tout au long de la recherche d'un support logistique indéfectible. Par le biais de son représentant chargé de la supervision du projet, monsieur Marcel Gagnon, nous avons joui d'un accès quasi-illimité à la banque informatisée de la CUQ de même que de la gracieuse autant qu'essentielle contribution du personnel professionnel du Service de l'évaluation, et notamment de celle monsieur Michel Raymond et de

madame Hélène Dionne.

Mentionnons également la contribution tout aussi importante de la SCHL qui assure depuis 1988 le financement du projet par le biais d'une subvention de recherche externe.

Enfin, le modèle RESIVALU n'aurait jamais abouti sans le travail assidu des nombreux assistants de recherche qui ont collaboré au projet depuis ses débuts, dont Luc Lévesque, Jean Morency, Brigitte Mercier, Martin Soucy et Guy Bourassa.

1. INTRODUCTION : OBJECTIFS DU PROJET ET ORGANISATION DU RAPPORT

Le présent document constitue le rapport final du projet RESIVALU dont l'objectif est d'élaborer un modèle économétrique de valeurs résidentielles pour la région de Québec à l'aide de la banque de données informatisée du rôle d'évaluation de la Communauté urbaine de Québec (CUQ) pour les années 1986 et 1987. Nous aurons principalement recours pour ce faire à la méthode dite de "régression linéaire multiple" (RLM) dont nous décrivons plus loin les principales caractéristiques; couramment utilisée aux Etats-Unis pour fins d'évaluation de masse, cette technique éprouvée permet de mesurer pour chacune des variables susceptibles de contribuer à la formation des valeurs résidentielles le poids relatif que lui accorde le marché en un point donné du temps et de l'espace. Ainsi, dans la mesure où l'on possède des informations statistiques fiables et en nombre suffisant, l'application d'une telle méthode permet à l'évaluateur de reconstituer de façon objective la valeur marchande d'une propriété et de chacune de ses composantes.

1.1- LES OBJECTIFS DU PROJET RESIVALU :

Essentiellement, notre projet comporte deux objectifs:

a)- Un premier objectif est d'améliorer notre compréhension des facteurs affectant les valeurs résidentielles et de mesurer leur contribution respective sur la base des lois du marché. Il devient ainsi possible de vérifier la validité des hypothèses généralement retenues par l'évaluateur professionnel quant à la pertinence et à l'importance relative des facteurs endogènes (âge, qualité et condition du bâtiment, superficie habitable, etc...) et exogènes (environnement socio-économique, externalités positives ou négatives, etc...) à la propriété. Par ailleurs, l'intégration à l'analyse d'autres dimensions moins orthodoxes aux yeux de l'évaluateur (

dans la mesure où elles ne sont pas explicitement prises en compte dans le processus d'évaluation) mais dont on peut, sur des bases théoriques, supposer l'importance, ajoute à l'intérêt de la recherche; tels sont entre autres l'accessibilité à l'emploi et aux services et le facteur fiscal.

b)- D'autre part, parallèlement à ce premier volet de nature plus académique, nous visons le développement d'un outil opérationnel, c'est-à-dire qui puisse effectivement faciliter la tâche de l'évaluateur dans l'exercice de sa profession. A cet effet, il y a lieu de préciser que nous considérons le produit final de notre recherche non comme un substitut, mais plutôt comme un complément aux méthodes traditionnelles et au jugement de l'évaluateur qu'il contribuera à nuancer et à parfaire. Nous ne prétendons surtout pas mettre au point un instrument aux vertus "magiques" qui s'imposerait comme une panacée aux problèmes souvent épineux auxquels est confronté le professionnel de l'évaluation; bien au contraire, les complexités de la méthode en font un outil que seuls l'expérience et le jugement éclairé de ce dernier, de concert avec une solide connaissance des marchés immobiliers locaux, permettent d'interpréter correctement et d'utiliser efficacement.

1.2- CONTENU ET ORGANISATION DU RAPPORT:

Le présent rapport comporte deux parties: la première, de nature théorique, reprend de façon synthétique les principaux éléments contenus dans les rapports d'étape antérieurs et qui nous paraissent essentiels à la bonne compréhension de l'outil statistique utilisé ici. On y retrouvera ainsi des éléments de problématique relatifs à l'évaluation immobilière ainsi qu'à l'approche hédonique, de même qu'une brève description de la méthode analytique utilisée suivie d'une revue des considérations théoriques relatives aux divers problèmes que pose l'application de l'approche statistique en évaluation. Soulignons ici que les principes et concepts exposés dans cette première partie ont déjà fait l'objet d'une

récente publication dans la revue "L'Evaluateur"[1].

Quant à la seconde partie, elle est essentiellement de nature empirique: après un tour d'horizon de la littérature académique et professionnelle nord-américaine des quinze dernières années portant sur l'élaboration et l'utilisation de modèles économétriques à des fins d'évaluation de masse, on y expose les principaux résultats obtenus à ce jour du modèle RESIVALU. Compte-tenu de l'ampleur et de la complexité de la tâche, il n'a pas été possible de modéliser l'ensemble des sous-marchés résidentiels du territoire de la CUQ, ce qui sera progressivement réalisé dans les mois qui viennent; il faut souligner ici qu'à elle seule, la mise au point de la banque de données aura pris plus de 18 mois - ce qui explique l'extension des délais initialement prévus pour la réalisation du projet - et que ce n'est qu'à l'été 1989 que furent amorcés les premiers traitements statistiques. Par ailleurs, pour chacun des sous-modèles élaborés qui comporte plusieurs équations hédoniques, un processus de calibration doit être entrepris, ce qui requiert plusieurs semaines de travail. Ainsi, nous présenterons dans ce rapport deux sous-modèles, l'un spatial élaboré à partir de l'échantillon relatif à la Ville de Beauport alors que l'autre reproduit le marché des bungalows sur l'ensemble du territoire d'étude.

---

[1]Voir à cet effet l'article de François Des Rosiers " L'approche statistique en évaluation: un outil d'analyse efficace et fiable", L'Evaluateur, Vol.18, déc. 1989, pp.37-53. Voir aussi "L'analyse de régression appliquée à l'évaluation de masse: un tour d'horizon", Actualité immobilière, Vol. XII, no.4, hiver 1989 et Vol. XIII, no.1, printemps 1989 de même que la revue de littérature (mai 1988, 182 p.) sur la question et intitulée: "RESIVALU II: Modèle économétrique de valeurs résidentielles-Région de Québec 1986- Revue de la littérature"; le document est disponible au Laboratoire de Recherche en Sciences de l'Administration (LRSA) de l'Université Laval (document spécial no. 88-101).

PREMIERE PARTIE: PRINCIPES ET CONCEPTS

2. PROBLEMATIQUE DE L'EVALUATION IMMOBILIERE

La pratique de l'évaluation immobilière au Québec, au Canada et en Amérique du Nord repose sur des principes, des concepts et des méthodes bien établies; avec l'avènement de l'ordinateur et, plus récemment, du micro-ordinateur, les techniques d'évaluation résidentielle de masse se sont toutefois sensiblement raffinées, aux Etats-Unis notamment où l'usage des statistiques analytiques s'est considérablement développé depuis la fin des années soixante et constitue une tendance bien implantée dans plusieurs états américains. Comme on le sait, l'évaluateur professionnel dispose essentiellement de trois techniques pour évaluer une propriété, soit la technique dite de "parité", celle du "coût de remplacement déprécié" et celle du "revenu", cette dernière n'étant pertinente que dans le cas de propriétés à revenu. Si l'on ne considère que l'univers des propriétés résidentielles occupées par leur propriétaire , on dispose donc de deux méthodes, dont l'une (la technique dite de "parité") se veut une "preuve directe" de la valeur marchande dans la mesure où elle procède à partir de comparables - i.e. de propriétés semblables entre elles comme à la propriété-sujet et qui ont fait l'objet de transactions récentes-, alors que l'autre (la technique du coût déprécié) reconstitue indirectement la valeur d'une propriété par addition des divers éléments qui la composent- i.e. les facteurs de production (sol, matériaux, main-d'oeuvre, capital financier)-, tout en l'ajustant pour tenir compte de la dépréciation physique, économique et fonctionnelle.

C'est en établissant la corrélation entre ces diverses techniques que l'évaluateur en arrive à l'établissement d'une "valeur probable" pour la propriété-sujet. Comme on peut le constater, le processus d'évaluation demeure fondé sur le principe du "cas par cas", chaque propriété à évaluer devant faire l'objet d'une analyse individuelle; cependant, l'objectif de l'évaluateur demeure d'établir pour la propriété-sujet une valeur qui soit

le plus près possible de sa valeur marchande, concept central à la pratique de l'évaluation pour fin de taxation municipale et qui implique, comme nous le verrons maintenant, le recours à des instruments de mesure statistiques.

2.1- LA SUPREMATIE DU CONCEPT DE VALEUR MARCHANDE:

On peut définir la "valeur marchande" d'un bien comme la valeur de transaction la plus probable à laquelle en arriveront un acheteur et un vendeur qui disposent de toute l'information nécessaire pour juger des caractéristiques du produit devant faire l'objet de la transaction (marché de concurrence parfaite) et qui agissent en toute indépendance et en toute liberté (transaction bona fide), sans que ni l'un ni l'autre ne soit en mesure d'exercer quelque forme de contrôle que ce soit sur le marché du bien en question (marché atomistique). Selon cette définition, la "valeur marchande" d'un bien est donc essentiellement un concept statistique qui réfère à un événement dont l'occurence est non pas certaine, mais probable et qui, de ce fait, ne pourra se vérifier que sur un nombre relativement grand de cas.

Pour l'évaluateur immobilier, l'application des trois techniques mentionnées plus haut et leur harmonisation n'a d'autre but que d'en arriver à l'établissement de cette valeur marchande; d'une façon générale, la technique de "parité", lorsqu'applicable, aura préséance sur les deux autres méthodes du fait qu'elle constitue une preuve "directe" de la valeur marchande d'une propriété, cette dernière étant estimée à partir de prix de transaction réels tirés du marché. La technique du "revenu" comporte également plusieurs éléments qui sont susceptibles de provenir directement du marché, tels le "taux de rendement brut" (soit l'inverse du MRB), le "taux de rendement net" (soit l'inverse du MRN) et le "taux global d'actualisation" (R) dont le choix est crucial dans l'estimation de la valeur. C'est sans doute la méthode du "coût de remplacement déprécié" qui

demeure, conceptuellement parlant, la plus criticable: en effet, si l'équivalence entre les coûts de production d'un actif immobilier et sa valeur marchande se vérifie sous certaines conditions (dans le cas d'un immeuble neuf par exemple), il n'en est pas toujours ainsi, la valeur marchande de l'actif pouvant, selon les cas, s'avérer inférieure, égale ou supérieure à son coût de remplacement. Cette dernière approche privilégie donc la dimension "offre"(i.e. l'aspect "coûts de production") aux dépens de la dimension "demande" (i.e. l'aspect "utilité").

Ceci dit, la technique de parité elle-même n'est pas exempte de lacunes; son application implique en effet un processus d'ajustement des comparables dont on peut considérer qu'il constitue le point faible de la méthode.

2.2-AJUSTEMENT DES COMPARABLES ET SUBJECTIVITE DE L'EVALUATEUR:

D'une façon générale, les propriétés ayant fait l'objet d'une transaction et devant servir de base à l'évaluation d'une propriété-sujet ne seront pas parfaitement comparables entre elles et pourront présenter des caractéristiques qui différeront de celles de la propriété à évaluer; d'où la nécessité pour l'évaluateur de procéder à des ajustements sur ces comparables. Or, ces ajustements des prix de transaction sont établis suivant la méthode du coût de remplacement déprécié, dont on a vu qu'elle comportait des failles certaines; le jugement et l'expérience de l'évaluateur entrent également en ligne de compte dans ce processus d'ajustement, ce qui introduit inévitablement une part de subjectivité dans l'établissement de la valeur marchande. Pour cette raison, le professionnel de l'évaluation cherchera dans la mesure du possible à définir son échantillon de référence (i.e. ses comparables) de manière qu'il soit le plus homogène possible et le plus représentatif de la propriété-sujet dans le but de minimiser le nombre des ajustements requis. Ce

faisant, il risque toutefois de devoir réduire la taille de son échantillon en deça du seuil minimal de fiabilité statistique et, partant, d'invalider les conclusions de son analyse.

2.3- LE RECOURS A L'ANALYSE DE REGRESSION LINEAIRE MULTIPLE:

Sur la base des éléments discutés plus haut, on pourra conclure que, dans la mesure où l'on dispose d'un nombre suffisant d'observations, le recours à cet outil statistique qu'est la régression linéaire multiple (RLM) s'avère particulièrement adéquat pour traiter des problèmes d'évaluation résidentielle: en effet, il permet mieux que les techniques traditionnelles de sonder le marché en profondeur ; plus précisément, il permet non seulement d'établir la valeur marchande d'une propriété en fonction de ses caractéristiques, mais aussi **de fournir une mesure quantitative du poids relatif accordé par le marché à chacun des attributs de cette propriété**. Il s'agit donc d'une démarche essentiellement "objective", l'objectivité pouvant ici être définie comme «la moyenne pondérée des subjectivités individuelles des agents économiques composant le marché».

On ne peut donc s'étonner que cette approche ait connu depuis trois décennies, aux Etats-Unis du moins, une popularité croissante qui n'est toujours pas démentie aujourd'hui. A cet effet, Bruce et Sundell (1977) ont reconstitué les diverses étapes qui ont marqué, depuis le premier quart de ce siècle, le développement et l'adoption graduel de cet outil contemporain d'évaluation de masse; nous avons déjà, dans des publications antérieures (Des Rosiers, 1988; Des Rosiers et Dionne, 1989), synthétisé leur revue historique et nous invitons les lecteurs intéressés à s'y référer. De cette revue historique de Bruce et Sundell il ressort que l'analyse de régression multiple a su, de la fin des années '50 au milieu des années '70, s'implanter fermement dans les milieux professionnels américains de l'évaluation et acquérir ses lettres de noblesse au point de constituer depuis lors l'approche privilégiée en matière d'évaluation de masse. Et il

serait faux de croire que son usage se limite à quelques municipalités et gouvernements régionaux d'avant-garde; à cet effet, Smith (1974) déclare:

> « Regression analysis has been used in Arizona, California, Connecticut, Massachusetts, New-York, Oregon, Pennsyl-vania, and Texas, to mention just a few examples. The Japanese are now effectively estimating land values in Tokyo using multiple regression analysis. Municipalities in Australia, Canada, and South Africa are moving ahead after completing encouraging feasibility analyses.»

Nous savons par ailleurs que l'intérêt pour la RLM comme outil d'évaluation n'a fait que croître depuis, tant dans les milieux professionnels que dans les cercles académiques: le nombre d'articles de périodiques américains parus sur le sujet de 1975 à nos jours en fait foi. Au cours de cette période , les modèles d'évaluation se sont raffinés et les problèmes de nature théorique et méthodologique que soulève la mise au point de tels instruments ont reçu une attention particulière.

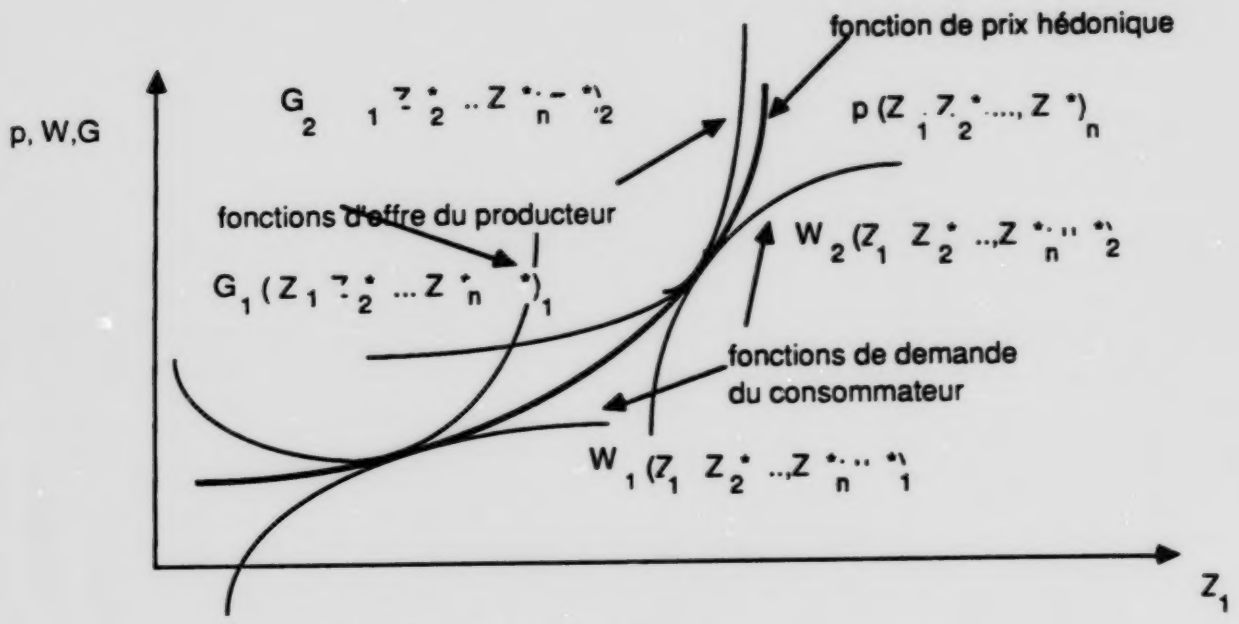
Il faut bien sûr souligner que, parallèlement à l'approche statistique, d'autres méthodes d'évaluation de masse se sont développées qui constituent des voies de recherche intéressantes: ainsi, **les modèles heuristiques du type AEP** (Adaptive Estimation Procedure), mis au point par Carbone et Longini (1977) notamment, proposent une procédure "feedback" utilisant un modèle hybride de type additif-multiplicatif qui permet, à partir d'un ensemble de coefficients préalablement déterminés, d'apporter à ces derniers des corrections par itération jusqu'à ce qu'un équilibre convergent soit atteint. Dans son analyse comparative exhaustive des techniques contemporaines d'évaluation de masse, Jensen (1987) émet cependant plusieurs réserves sur la performance de cet outil: selon lui, la convergence et la vitesse à laquelle se produit cette dernière dépendent fortement d'un certain nombre de paramètres contrôlés par l'utilisateur du modèle, dont l'estimation initiale des coefficients, les

limites supérieure et inférieure à leur affecter, la valeur du paramètre d'adaptation "μ", crucial pour l'atteinte d'un équilibre stable, de même que le nombre d'itérations permises et les critères de convergence; ainsi, un choix mal éclairé de l'un de ces paramètres pourra entraîner la déstabilisation du modèle et éventuellement se traduire par l'absence de convergence. Quant à l'approche fondée sur la **"modélisation mathématique"**, elle présente elle aussi des lacunes méthodologiques importantes, dont le choix arbitraire des contraintes à imposer aux coefficients : celles-ci prédéterminent en quelque sorte les résultats du modèle à partir d'informations sur la valeur des caractéristiques dérivées principalement de la méthode du coût déprécié et qui peuvent donc s'écarter sensiblement de la volonté de payer des acheteurs. En outre, comme le souligne Jensen, toutes ces méthodes non statistiques présentent le grave inconvénient de ne pas se prêter à la batterie de tests de validation statistique applicables à la RLM.

3. L'APPROCHE HEDONIQUE ET LA MESURE DES AMENITES RESIDENTIELLES

L'une des principales caractéristiques du "bien logement" est son hétérogénéité. Ainsi, une propriété résidentielle (i.e. le "panier" résidentiel) se compose d'un certain nombre d'attributs physiques et environnementaux qui font sa spécificité; on peut donc considérer que chaque combinaison des diverses caractéristiques retenues définit un produit différentié dont la valeur sera fonction de la quantité des aménités qui le composent. La question qui se pose alors est de mesurer la contribution respective de chaque caractéristique à la valeur marchande du bien considéré, en l'occurence une propriété résidentielle: c'est précisément l'objet de l'approche hédonique, qui décrit la relation entre le prix d'équilibre d'un bien hétérogène et ses caractéristiques. Si les premières contributions à la théorie hédonique remontent au début des années quarante, c'est cependant Rosen (1974) qui, le premier, aborda de façon structurée la question des marchés implicites. Or, ce dernier soulève deux problèmes de fond liés à l'utilisation des modèles hédoniques et qui compliquent l'interprétation que l'on peut faire des prix implicites obtenus par analyse économétrique: d'une part, la fonction de prix hédonique représentant une fonction "enveloppe" qui se compose d'une famille de fonctions de demande et d'une famille de fonctions d'offre, elle ne fournit à priori qu'une information ambigüe sur la nature des composantes qui la génère et les prix hédoniques qui en dérivent permettent difficilement d'isoler les facteurs d'offre des facteurs de demande; à ce problème d'identification s'ajoute celui de la non-linéarité de la fonction de prix hédonique qui se traduit par une instabilité des prix implicites des caractéristiques du bien considéré.

FIGURE 1: REPRESENTATION GRAPHIQUE DE L'APPROCHE HEDONIQUE



où: Z= attributs du bien hétérogène

En dépit de ces limitations, certains auteurs, dont Rosen, ont suggéré diverses procédures visant à isoler les facteurs de demande des facteurs d'offre: plusieurs proposent ainsi le recours à des variables instrumentales qui, une fois intégrées à l'équation hédonique, permettent d'isoler certains facteurs d'offre propres à une région ou à une période

d'analyse. Quant au problème de non-linéarité, il peut être assez facilement résolu par le recours à quelque transformation mathématique appliquée aux données.

Sur la problématique des modèles hédoniques, Straszheim (1987), puis Bartik et Smith (1987) se prononcent comme suit:

- **Straszheim (1987)**:

> « The interpretation of hedonic price relationships rests on many assumptions about preferences, information and relocation costs, supply elasticities, the durability of the housing stock, and other variables which determine outcomes in the housing market...
> ... Rosen's (1974) seminal paper showed that hedonic prices are derived from both preferences and supply functions, and that specific assumptions about both are necessary in order to interpret observed housing price data. Much controversy remains over the assumptions necessary to identify parameters of utility and production functions, and whether in particular applications hedonic price estimates can be inter-preted as reflecting preferences or cost relationships (Brown and Rosen, 1982). Nevertheless, there is an extensive empirical literature on hedonic prices, describing the amounts persons have paid for housing with particular neighborhood characteristics. »

- **Bartik et Smith (1987)** :

> « Despite these limitations, empirical models based on the hedonic framework do seem to be providing, with increasing consistency, indications of what are the most important characteristics (and the site-specific amenities) to households. Where the amenity is difficult to perceive and/or measure, these models' ability is correspondingly affected. Thus, at the level of detecting the clearly identifiable (to households) amenities, the models do seem to have had success. Where there is difficulty in perceiving the amenities, the results are nonetheless consistent with the framework. That is, when we consider air pollution, for example, the models perform quite well when the air pollution problem is a serious one...»

Bref, si le problème d'identification posé par Rosen rend plus délicat l'interprétation des coefficients obtenus à l'aide des modèles hédoniques, il n'en invalide pas pour autant les tentatives - d'ailleurs fort nombreuses - de mesurer empiriquement le prix implicite des composantes du "panier" résidentiel.

4. LA REGRESSION MULTIPLE APPLIQUEE A L'EVALUATION

4.1- REGRESSION LINEAIRE ET METHODE DES MOINDRES CARRES:

Essentiellement, la technique de régression linéaire repose sur l'hypothèse qu'à défaut de pouvoir établir une relation fonctionnelle exacte entre une variable endogène (aussi appelée "dépendante" ou "expliquée") et une ou plusieurs variables exogènes (aussi appelées "indépendantes" ou "explicatives") reflétant des phénomènes observables, il est possible d'estimer une telle relation statistiquement, à partir d'une série d'observations, grâce à l'introduction d'un terme stochastique qui permet de prendre en considération les erreurs d'estimation . Dans le cas le plus simple, soit celui de la **régression simple** dans laquelle on ne retrouve qu'une seule variable indépendante, la relation peut s'écrire de la façon suivante:

$Y = a + bX + u$, où: Y= variable dépendante
X= variable indépendante
a= ordonnée à l'origine
b= coefficient de régression
u= terme stochastique

Suivant le principe exposé plus haut, la relation linéaire entre X et Y peut être représentée par une droite traversant un nuage de points (i.e. les valeurs observées), la distance entre ces points et la droite de régression constituant les écarts mesurés verticalement et appelés "résidus". L'objectif est évidemment d'estimer les paramètres de cette droite de manière à minimiser les résidus; la méthode généralement utilisée pour y parvenir est celle dite des **"moindres carrés ordinaires"** (Ordinary Least-Squares), laquelle consiste à définir une droite qui soit telle que la somme des carrés des résidus soit minimale. La droite de régression que l'on obtient par la méthode des moindres carrés (OLS) peut être représentée, dans le cas le plus simple, par un graphique à deux

dimensions (FIGURE 2).

Quant à la **régression linéaire multiple**, elle n'est que l'extension du modèle à deux variables exposé plus haut. Elle permet d'étudier la relation entre une variable dépendante (Y) et un ensemble de plusieurs variables indépendantes (les X_i) considérées simultanément et constituant autant de dimensions (ou vecteurs) d'analyse. L'équation de base prend la forme suivante:

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + ... + B_nX_n \text{ , où:}$$

$X_1, X_2, X_3,...,X_n$ = variables indépendantes
B_0 = ordonnée à l'origine
$B_1,B_2,B_3,.....,B_n$ = coefficients de régression non standardisés

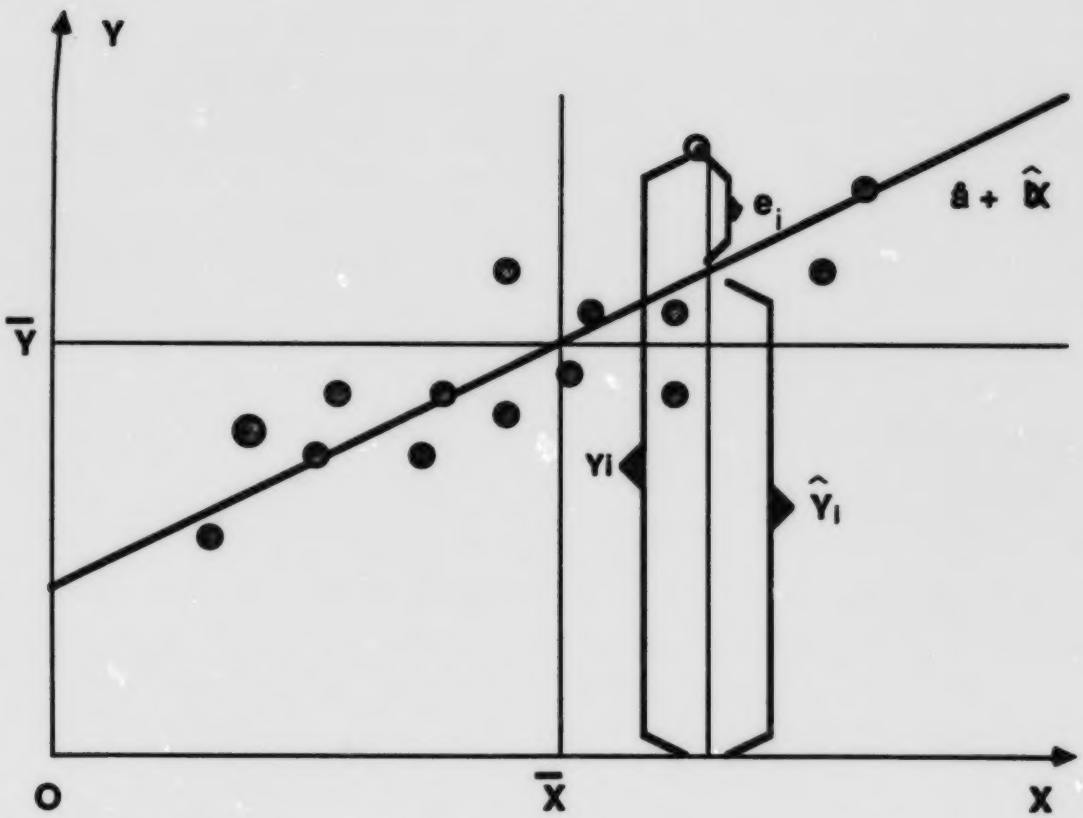
La régression multiple peut être utilisée dans un but explicatif, lorsque l'objectif est de décomposer un phénomène en ses éléments constitutifs et de déterminer la contribution respective de chacun de ces éléments, ou à des fins essentiellement prédictives, dans quel cas on s'intéressera surtout à la capacité des variables indépendantes, prises comme un tout, de déterminer Y. Il est à noter qu'un modèle pourra s'avérer relativement performant en tant qu'instrument de prédiction sans l'être nécessairement au plan explicatif.

4.2- INDICATEURS DE PERFORMANCE ET DE SIGNIFICATION STATISTIQUE:

Plusieurs indicateurs et tests existent qui permettent de se prononcer sur la performance tant explicative que prédictive d'une équation de régression et sur le degré de signification statistique des coefficients des variables exogènes du modèle; on retiendra en particulier:

FIGURE 2. : REPRESENTATION GRAPHIQUE DE LA DROITE DE REGRESSION

(METHODE DES MOINDRES CARRES)



• **le coefficient de détermination (R^2):** C'est la proportion de la variance totale de Y qui est expliquée par l'équation de régression. Egal au carré du coefficient de corrélation multiple (R), cet indicateur établit la performance explicative globale du modèle .

• **le test de Fisher (F):** Destiné aux mêmes fins que l'indicateur précédent, le test de Fisher permet de tenir compte du nombre de degrés de liberté de l'analyse, défini comme la différence entre le nombre d'observations utilisées et le nombre total de variables du modèle.

• **l'erreur standard d'estimation (SEE):** L'erreur standard d'estimation est un indicateur de la performance prédictive de l'équation de régression. La SEE est en quelque sorte un "résidu moyen" ou une "erreur moyenne de prévision", que l'on peut exprimer par un nombre absolu ou en pourcentage de la moyenne des Y_i; elle prend alors la forme d'un coefficient de variation.

• **le test de Student (test "t"):** Sur la base de la variabilité des coefficients B_i, mesurée par leur "erreur standard" (dénotée $SE(B_i)$), le test de Student vise essentiellement à valider les coefficients de régression individuels, dont il indique le niveau de signification statistique.

4.3- RELATIONS NON-LINEAIRE ET UTILISATION DE LA RLM:

L'une des hypothèses sous-jacentes à l'utilisation de la technique de régression linéaire multiple est que la relation entre la variable Y et chacune des variables X_i est linéaire. Or, la relation entre la valeur marchande d'une propriété et certaines de ses caractéristiques n'est pas nécessairement linéaire; dans de telles situations, l'analyste peut faire subir aux données une transformation mathématique qui, en "linéarisant" la relation, la rendra traitable par la technique de régression linéaire.

Parmi les transformations les plus utilisées, on retiendra en particulier la **transformation logarithmique** ("log" ou "ln"), laquelle s'applique au traitement des fonctions à forme multiplicative comme les fonctions exponentielles ($Y=a^*e^{bx}$) et puissance ($Y=a^*b^x$); selon les cas, on aura recours à une transformation de type "semi-logarithmique" (Y=f[log X]) ou "logarithmique-double" (log Y=f[log X]). La **transformation radicale** ($\sqrt{X}$) est également fort utilisée, notamment dans le cas de relations impliquant la superficie de l'aire habitable ou du terrain. Enfin, l'insertion dans l'équation d'un **terme du second degré en** X^2 constitue une autre façon de solutionner le problème d'une relation non-linéaire en générant une relation fonctionnelle de type parabolique de la forme $Y_i=a+bX_i+cX_i^2$.

Soulignons en outre que l'utilisation de procédures de régression **non linéaires**, rendues plus simples d'utilisation par le développement de logiciels statistiques plus performants, connaît une certaine expansion. Ces méthodes, qui permettent de traiter le cas des fonctions ne pouvant être linéarisées par une transformation quelconque, présentent cependant un certain nombre d'inconvénients, notamment en ce qui a trait à l'atteinte d'une solution convergente (Jensen, 1987). Enfin, le recours à des variables **de type multiplicatif** (plutôt qu'additif) permettant l'élaboration de modèles "hybrides" constitue une autre solution au problème de non-linéarité.

5. CONSIDERATIONS ECONOMETRIQUES

Le recours à l'analyse de régression multiple par la méthode des moindres carrés requiert que soient respectées un certain nombre d'hypothèses, dont l'indépendance mutuelle des variables exogènes, la constance dans la variance des erreurs et l'indépendance mutuelle des termes d'erreur d'une observation à l'autre. La présence dans un modèle de "multicollinéarité", d'"hétéroscédasticité" ou d'"autocorrélation des erreurs" constitue une violation de ces hypothèses et se traduit inévitablement par une baisse de la performance du modèle et de la fiabilité des coefficients de régression[2]; ainsi:

- **La multicollinéarité** est le phénomène par lequel certaines ou toutes les variables explicatives d'une équation sont correlées les unes aux autres à un point tel qu'il devient extrêmement difficile, voire impossible, de démêler leur contribution respective à l'explication de la variable dépendante . Une telle situation se traduira par des coefficients à forte variance qui s'avéreront donc à la fois très imprécis, très instables et de signes erratiques; par corollaire, les tests d'hypothèse seront faibles et peu fiables. Plusieurs procédures existent pour dépister et réduire la multicollinéarité[3].

- **Il y a hétéroscédasticité** lorsque la distribution des résidus autour de l'hyperplan de regression n'est pas homogène. Ce problème se rencontre fréquemment dans les analyses utilisant des séries spatiales (cross-sectional data) et notamment dans les modèles d'évaluation: ainsi, l'écart-type des résidus dispersés autour de l'hyperplan de régression sera proportionnel à la valeur prise par l'une des variables explicatives X_j, par exemple le revenu des ménages, ce qui aura pour effet d'invalider les tests d'hypothèses et

[2]Pour une analyse plus approfondie de ces aspects, voir Des Rosiers (1988) et Des Rosiers et Dionne (1989).

[3]On peut par exemple introduire dans l'échantillon de nouvelles données non colinéaires, éliminer les variables fautives ou créer des variables composites, recourir à l'analyse factorielle, utiliser un système d'équations simultanées ou encore recourir à diverses procédures de régression de type "stepwise", "ridge" ou "latent root", qui permettent, chacune à leur façon, de réduire l'ampleur du problème.

de fausser les intervalles de confiance. Comme l'ont souligné plusieurs auteurs (Galloway, Hohm et Perdue, 1985; Bajic, 1985; Hickman, Gaines et Ingram, 1984; Farrell, 1984; Cho et Reichert, 1980; Weaver, 1976; Kleinfeld et Healy, 1976; Gloudemans et Miller, 1976; Miles, 1975; Gress, 1973), la **segmentation des marchés** constitue une première démarche - souvent indispensable - en vue de corriger le problème d'hétéroscédasticité[4].

• Dans les analyses en coupe instantanée ("cross-sectional analysis"), situation qui nous intéresse plus particulièrement ici, il arrive fréquemment qu'un phénomène affectant l'activité économique d'une zone ou le comportement de ses résidents ait des répercussions analogues sur les zones voisines: c'est **l'autocorrélation spatiale**. Ainsi, un fort taux de criminalité dans un secteur géographique donné pourra se traduire par une baisse des valeurs immobilières non seulement du secteur en question, mais également des secteurs adjacents. L'autocorrélation des erreurs peut avoir sa source dans la mauvaise spécification du modèle (e.g. une forme fonctionnelle incorrecte) ou l'omission d'une variable explicative importante; ses conséquences sont à toutes fins pratiques similaires à celles décrites dans le cas d'hétéroscédasticité, à savoir que les coefficients de régression ne sont plus efficaces et que les tests de signification statistique deviennent par conséquent invalides.

Il existe, soulignons-le, plusieurs procédures de dépistage et de correction pour chacun de ces problèmes, ce qui, comme nous le verrons dans la partie empirique de ce rapport, permet d'en réduire l'ampleur et d'en arriver à des équations aux coefficients stables et dont la performance globale est fort satisfaisante .

---

[4]Il faut cependant ajouter qu'une segmentation qui se traduirait par l'établissement de sous-marchés trop restreints risquerait d'engendrer un autre type de problème: comme l'a fait remarquer Morton (1976), certaines variables dont les variations ne sont significatives qu'à un niveau macro-spatial (e.g. le "revenu moyen des ménages", le "taux de taxation", les "dépenses municipales per capita", etc..) seraient nécessairement rejetées du modèle alors que leur pouvoir explicatif est, en réalité, important. Il n'existe donc pas de consensus ferme sur le niveau "optimal" de segmentation ni sur les critères devant servir de base à cette segmentation. Ainsi, dans leur revue de la littérature portant sur les modèles de choix résidentiels des ménages, Clark et Van Lierop (1986) citent les travaux de Anas (1980) dans lesquels ce dernier utilise des données agrégées sur de très petites unités d'analyse. Linneman (1980), au contraire, suggère pour les modèles hédoniques l'utilisation d'un échantillon "national", les échantillons "locaux" n'étant pas selon lui suffisamment représentatifs.

SECONDE PARTIE: ANALYSE EMPIRIQUE

6. LES MODELES ECONOMETRIQUES D'EVALUATION RESIDENTIELLE: UNE REVUE DE LA LITTERATURE

Dans la section qui suit, nous résumerons les résultats de notre analyse détaillée de quelque cinquante modèles économétriques de valeurs résidentielles élaborés au cours des quinze dernières années et dont la vaste majorité le furent aux Etats-Unis; les recherches canadiennes en la matière demeurent en effet peu nombreuses: mentionnons ici les travaux de Lapointe et Achour (1980), élaborés dans le cadre du projet N.E.R. (Nouveaux espaces résidentiels) de l'INRS-Urbanisation et portant sur un échantillon de quelque 1200 propriétés, ainsi que ceux de Mark et Goldberg (1984). Plusieurs de ces modèles ont été mis au point par des professionnels de l'évaluation, alors que d'autres sont le produit de recherches académiques visant à élucider le processus de formation des prix hédoniques sur les marchés résidentiels. Par ailleurs, si certains de ces modèles demeurent relativement simples, d'autres s'avèrent beaucoup plus sophistiqués et non seulement font intervenir un nombre important de variables explicatives, mais comportent également des transformations sur les observations et, le cas échéant, appliquent des procédures de détection et de correction relatives aux problèmes théoriques couverts à la section précédente.

6.1- NATURE DES VARIABLES UTILISEES:

Pour fins d'analyse, on peut regrouper les variables utilisées par les différents auteurs en dix (10) catégories[5]:

---

[5]Dans les lignes qui suivent, nous ne faisons état que des variables les plus fréquemment rencontrées, rangées par ordre de fréquences décroissantes, et qui sont ressorties comme étant statistiquement significatives dans au moins un certain nombre de modèles. Selon les cas, les auteurs ont recours à une codification métrique (nombre d'items, superficie ou valeur monétaire), binaire (présence ou absence d'une caractéristique) ou de rang (variable qualitative); en outre, certains appliquent aux données, le cas échéant, des transformations de type logarithmique notamment.

• **Les caractéristiques du bâtiment** (Emerson,1972; Schafer, 1976; Morton, 1977; Janssen & Talwar, 1982; Gunterman & Colwell, 1983; Moore, Reichert & Cho, 1984; Galloway, Hohm & Perdue, 1985; Collwell, Gujral & Coley, 1985; Perry, Cronan & Epley, 1986; Reichert & Moore, 1986) regroupent l'âge du batiment, le nombre de salles de bain, la superficie habitable, le nombre de pièces, le nombre de foyers, un indice de qualité de construction et de condition du bâtiment, la présence d'un climatiseur central, le nombre de chambres[6], le nombre d'étages, le type de recouvrement extérieur, la valeur des articles supplémentaires inclus dans la transaction, la présence d'un sous-sol fini, la présence d'un lave-vaisselle encastré[7], la réalisation de travaux de rénovation majeurs, le type de système de chauffage, le style architectural[8], le nombre ou la présence de pièces spéciales, la présence d'un grenier, un indicateur de construction neuve, le type de fondations et enfin, le nombre ou la présence d'appareils encastrés (autres que le lave-vaisselle).

• **Les dépendances** incluent principalement le nombre de garages, leur superficie ou leur présence, la présence d'une piscine excavée de même que celle d'un patio.

• **Les caractéristiques du site** (Emerson, 1972; Shenkel & Gaines, 1978; Gunterman, 1979) comprennent notamment la superficie du terrain, son évaluation[9], la présence d'externalités positives ou négatives et la forme du terrain[10].

---

[6]Cette variable s'avère fortement correlée au nombre de pièces.

[7]Il faut signaler ici que le coefficient de cette variable doit être interprété prudemment en raison de l'information qu'il est susceptible de véhiculer: en effet, la présence d'un lave-vaisselle encastré peut très bien, comme l'ont souligné plusieurs auteurs, capter l'influence d'une "cuisine moderne", ce qui se traduira par un coefficient de régression dont la magnitude excèdera de beaucoup le coût de remplacement à neuf du lave-vaisselle le plus dispendieux.

[8]La variable "style architectural" est susceptible de capter l'influence de certaines caractéristiques inhérentes au bâtiment; par exemple, le style "canadien" implique nécessairement la présence de lucarnes à l'étage ou au grenier.

[9]Il faut souligner que la valeur d'un site est en soi le produit d'un ensemble de facteurs parmi lesquels les caractéristiques de localisation sont d'une importance cruciale; or, l'influence de ces dernières se trouve dans une large mesure captée à travers des variables de voisinage, de proximité et d'accessibilité dont le pouvoir explicatif nous semble plus pertinent que l'apport plutôt tautologique de la variable "évaluation du terrain".

[10]Il est intéressant de noter ici que l'usage d'une variable factorielle "forme du terrain" intègrant les caractères rectangulaire, irrégulier et d'encoignure du site génère un coefficient de régression fortement significatif (Shenkel et Gaines, 1978).

• **Les "autres caractéristiques"** concernent la propriété prise dans son ensemble. On y retrouve entre autres l'évaluation totale de la propriété, son niveau de "désirabilité" et sa désuétude économique[11].

• **Les variables de voisinage** (Linneman, 1980) permettent de caractériser l'environnement socio-économique dans lequel est implantée une propriété résidentielle donnée. Une seule de ces variables revient cependant avec une certaine régularité, à savoir "l'unité de voisinage" qui est, comme on le sait, la base de référence spatiale de l'évaluateur professionnel.

• **Les variables d'accessibilité et de proximité** font l'objet d'une littérature particulièrement abondante: on retrouve ainsi chez les auteurs consultés (Emerson, 1972; Carbone et Lai, 1974; Krantz, Weaver et Alter, 1982; Guntermann et Colwell, 1983; England, 1984 ; Colwell, Gujral et Coley, 1985; Niedercorn et Ammari, 1987) plus d'une dizaine de variables d'accessibilité, la variable d'accessibilité la plus utilisée demeurant sans contredit l'accessibilité au **centre-ville**, en raison de l'importance stratégique du centre des affaires (CBD) dans la structuration des activités urbaines et du comportement des ménages en matière de choix résidentiels et de déplacements quotidiens[12].

• **Les variables fiscales** se retrouvent chez plusieurs auteurs, dont Oates (1969), Edel et Sclar (1974), Rosen et Fullerton (1977), King (1977), Fama et Schwert (1977), Shenkel et Gaines (1978), Quigley (1979), Lapointe et Achour (1980), Linneman (1980), Reinhard (1981), Krantz, Weaver et Alter (1982), Kindahl (1983) et England (1984). Ces variables servent à vérifier, sur la base de la thèse de Tiebout (1956), l'hypothèse de l'actualisation des différentielles fiscales dans le prix des propriétés (internalisation); parmi les plus utilisées, citons les dépenses municipales per capita[13], le taux effectif de taxation, le fardeau fiscal annuel actualisé à perpétuité, le taux nominal de taxation et la différentielle normalisée du taux effectif de taxation entre propriétés d'un même secteur.

[11]Le concept de désuétude économique réfère généralement à la perte de valeur d'une propriété due à la détérioration de ses caractéristiques de localisation.

[12]Parmi les autres variables recensées, mentionnons aussi l'accessibilité aux centres commerciaux, l'accessibilité au réseau autoroutier, l'accessibilité aux transports publics, l'accessibilité à l'école primaire la plus proche de même que la proximité des services et des espaces verts.

[13]Il peut s'agir soit des dépenses totales, soit des dépenses relatives à une fonction spécifique (e.g. les services d'éducation).

• **Les variables de financement** (Sirmans, 1983; Smith et Sirmans, 1983; Steinnes, 1985) ont, elles aussi, fait l'objet de plusieurs tentatives d'intégration à des modèles de prix hédoniques résidentiels; l'étude récente de Steinnes (1985) en est un exemple intéressant. Les résultats obtenus par l'auteur sont cependant décevants et se trouvent corroborés par plusieurs autres études qui utilisent sous une forme tantôt métrique, tantôt binaire les variables suivantes: le taux hypothécaire, le mode de financement, le ratio prêt/valeur, l'avantage de financement, les termes de financement et la proportion de mise de fonds. Bien que le signe des coefficients de ces variables soit parfois cohérent, aucune d'entre elles ne ressort significative.

• **Les variables d'ajustement temporel** (Gloudemans & Miller, 1976; Janssen, 1977; Kamath & Yantek, 1979; Wright & Gilliland, 1981; Janssen & Talwar, 1982; Gunterman & Colwell, 1983; Moore, Reichert & Cho, 1984; Colwell, Gujral & Coley, 1985) sont à toutes fins pratiques rendues nécessaires du fait de l'étalement des ventes dans le temps. On retrouve ainsi dans les modèles recensés plusieurs modes d'ajustement dont tous les coefficients qu'ils génèrent s'avèrent, d'une façon générale, significatifs. Les variables temporelles les plus fréquemment utilisées sont la date de la vente, généralement exprimée en nombre de jours (ou en pourcentage d'année) écoulés depuis une date repère, le temps que la propriété a passé sur le marché, le mois de la vente, le trimestre de la vente, le mois de l'inscription et, enfin, un facteur d'inflation.

• **Les variables diverses**, enfin, comprennent principalement l'identification du "courtier inscripteur". Exprimée dans une forme tantôt ordinale, tantôt binaire, cette variable capte l'impact de la performance relative de diverses maisons de courtage sur le prix auquel se transigera la propriété; la variable s'avère significative.

Le **TABLEAU SYNTHESE 1** ci-après donne une vision synoptique des diverses variables utilisées par les auteurs, de leur type de codification, de leur particularités en termes de transformations mathématiques ou d'interprétation, du signe usuel et du degré de signification statistique des coefficients de régression obtenus.

TABLEAU SYNTHESE I: TYPE DE CODIFICATION, SIGNE DU COEFFICIENT ET DEGRE DE SIGNIFICATION STATISTIQUE DES VARIABLES EXPLICATIVES

NOM DE LA VARIABLE	TYPE DE CODIFICATION	COMMENTAIRES	SIGNE USUEL	SIGNIF. STAT.
1.CARACTERISTIQUES DU BATIMENT				
Superficie du bâtiment	M	Transf. logar.	+	FF
Age du bâtiment	M/B	Transf. logar.	-	FF
Nombre de salles de bain	M	Transf. logar.	+	FF
Présence d'un lave-vaisselle	B	Capte l'influence d'une "cuisine moderne"	+	FF
Qualité de construction	R/B		+ / -	F
Condition du bâtiment	R/B		+ / -	F
Style architectural	B		+ / -	F
Recouvrement extérieur	B		+ / -	F
Nouvelle construction	B		+	F
Nombre/présence de foyers	M/B	Transf. logar.	+	F
Nb./prés. de pièces spéciales	M/B	Salle familiale, boudoir, dinette	+	F
Nb./prés. d'encastrements	M/B	Armoires de cuisine	+	F
Nombre de pièces	M	Forte corrélation avec superficie habitable	+	!
Nombre de chambres	M	Forte corrélation avec superficie habitable	+	!
Rénovations	M/B		+	!
Système de chauffage	B	Elément accessoire dans la plupart des cas	+ / -	!
Climatiseur central	B		+	!
Grenier	B	Influence captée par "âge du bâtiment"	-	!
Coût de remplacement	M	Mesure inadéquate de la valeur marchande	+	!
Nombre d'étages	M/B	Influence captée par "style architectural"	-	!!
Sous-sol	B/R		-	!!
2. DEPENDANCES				
Garages	M/B/R		+	FF
Piscine	B	Valeur inférieure au coût de remplacement	+	F
3.CARACTERISTIQUES DU SITE				
Superficie du terrain	M		+	FF
Evaluation du terrain	M	Capte l'influence des externalités	+	F
Endroit boisé	B		+	F
Vue panoramique	B		+	F
Rue privée	B		+	F
Emplacement	B	Influence captée par d'autres var. de local.	+	!
Forme du terrain	B	Fortement signif. sous forme de var. factor.	+ / -	!

TABLEAU SYNTHESE I (suite)				
4. CARACTERISTIQUES DE VOISINAGE				
Unité de voisinage	B		+ / -	F
Croissance de la population	M		+	F
% des personnes de couleur	M		-	F
5. VARIABLES D'ACCESSIBILITE ET DE PROXIMITE				
Accessibilité au centre-ville	M	Distance kilométrique ou distance-temps	-	FF
Access. aux centres comm.	M/B	Transf. logar.	+ / -	F
Accessibilité aux autoroutes	M/B	Transf. logar.	+ / -	F
Accessibilité à l'école prim.	M/B	Transf. logar.	+ / -	F
Access. aux transports pub.	M/B	Transf. logar.	+	!
Accessibilité aux parcs	M/B	Transf. logar.; contribution positive et significative à la valeur des propriétés de haut de gamme	+	!
6. VARIABLES FISCALES				
Dépenses munic. per capita	M	Dép. globales ou spécif. à certains postes	+	FF
Taux effectif de taxation	M		-	F
Diff. de taux eff. de taxation	M		-	F
7. VARIABLES DE FINANCEMENT				
Taux hypothécaire	M		+ / -	!!
Termes de financement	B		+ / -	!!
Mode de financement	B		+ / -	!!
Val. actual. de l'avant. de fin.	M		+	!!
8. VARIABLES D'AJUSTEMENT TEMPOREL				
Date de la vente	M	Facteur d'inflation, mesuré par le nombre de mois, de sem., etc. depuis une date repère	+	FF
Temps sur le marché	M		-	F
Trimestre de la vente	B		+ / -	F
.....				
LEGENDE:				
M = variable métrique		FF = coefficient fortement significatif		
B = variable binaire		F = coefficient généralement significatif		
R = variable de rang		! = coefficient généralement non significatif		
		!! = coefficient rarement ou jamais significatif		

6.2- CARACTERISTIQUES ET PERFORMANCE DES MODELES RECENSES:

En ce qui a trait tout d'abord à **la taille des échantillons** utilisés par les auteurs, on constate des différences assez considérables d'une étude à l'autre: si la taille moyenne s'établit à 500 observations, l'étendue de la distribution va de 7 (Cronan, Perry et Epley, 1986) à 8282 (Mark et Goldberg, 1984); outre ces derniers, seuls Guntermann (1979), Guntermann et Colwell (1983), Reinhard (1981) et Shenkel et Gaines (1978) ont recours à des échantillons excédant 1000 observations. Ceci dit, on notera que dans près de la moitié des cas (i.e. 26 sur 53), **les échantillons comprennent entre 100 et 500 observations**.

Quant **au nombre de variables explicatives** initialement utilisées par les auteurs, il s'établit en moyenne à 15, 10 représentant la fréquence d'occurence la plus élevée, mais l'étendue de la distribution va de 4 (Perry, Cronan et Epley, 1986) à 48 (Morton, 1977); notons que, dans ce dernier cas, l'auteur a recours à l'analyse factorielle pour réduire le nombre de variables indépendantes. Ajoutons enfin que dans 60 pourcent des modèles (i.e. 34 sur 54), le nombre de variables explicatives oscille entre 10 et 25; de ce nombre, **entre 6 et 14 ressortent significatives**.

Au chapître de la **performance explicative** des modèles, on note que la moyenne des R^2 s'établit à .852 et fluctue relativement peu: en effet, le coefficient de variation de l'indicateur n'est que de 12.5% tandis que les R^2 minimal et maximal se situent respectivement à .580 (Shenkel et Gaines, 1978) et .990 (Cronan, Perry et Epley, 1986)[14]. Enfin, dans plus de 75 pourcent des cas compilés, **le R^2 s'avère égal ou supérieur à .800.**

Enfin, la **performance prédictive**[15], désignée par l'erreur standard

[14]Notons que dans ce dernier cas, la performance presque parfaite du modèle, obtenue à partir de seulement quatre variables explicatives et d'un échantillon très restreint de ventes, peut laisser le lecteur perplexe, à juste titre selon nous: l'hypothèse d'une forte colinéarité entre les variables indépendantes n'est pas à écarter.

d'estimation (SEE), s'établit en moyenne à 10.8 pourcent[16]; le modèle le plus performant, celui de McDonough et Fisher (1981), génère une erreur d'estimation de 4.1 pourcent seulement. En outre, plus de 60 pourcent des modèles retenus (i.e. 11 sur 18) ont **une SEE inférieure à 10 pourcent du prix moyen des propriétés.**

---

[15]La nature non standardisée de l'information transmise par les auteurs relativement au pouvoir prédictif de leurs modèles limite l'interprétation que l'on peut faire des résultats; ainsi, il est risqué de comparer entre elles les erreurs standard d'estimation exprimées en dollars et portant sur des périodes et des échantillons différents. Pour cette raison, nous limiterons nos commentaires aux SEE exprimées dans leur forme pourcentuelle (i.e. en proportion du prix moyen des propriétés résidentielles de l'échantillon), ce qui réduit à 18 le nombre de modèles pris en considération ici.

[16]La règle veut qu'en deça d'une erreur de prédiction de 15% un modèle soit un instrument de prédiction satisfaisant.

7. L'APPROCHE HEDONIQUE APPLIQUEE A LA REGION DE QUEBEC: LE MODELE RESIVALU

Dans la présente section, nous présentons les résultats obtenus à ce jour à l'aide du modèle RESIVALU. Ce modèle couvrira éventuellement l'ensemble des sous-marchés de la CUQ et permettra ainsi de dresser une "carte des préférences révélées" des acheteurs de maisons de la région et d'établir, pour chacun des segments de marché considérés, la contribution respective (i.e. le prix implicite) des diverses composantes du "panier" résidentiel. Il faut souligner ici que l'originalité de cette recherche tient en grande partie à l'utilisation d'une banque de données qui, par sa taille, son niveau de détail et la fiabilité de l'information qu'elle fournit, demeure l'une des plus intéressantes qui aient jamais été utilisées pour ce genre de modèles et permet de ce fait un grain d'analyse que peu d'études antérieures ont atteint.

7.1- SOURCE ET NATURE DE LA BANQUE DE DONNEES:

Les données nécessaires à l'élaboration du modèle RESIVALU proviennent en majeure partie de la banque informatisée de la Division de l'évaluation de la CUQ qui a mis à notre disposition:

- ...**le fichier des transactions immobilières** dont nous n'avons conservé que les informations relatives aux ventes résidentielles "bona fide" de propriétés non-locatives (i.e. acquises pour fins d'occupation par leur propriétaire), survenues sur le territoire d'analyse entre le 1er janvier 1986 et le 30 avril 1987; ce fichier inclut notamment les prix de transaction, la date de transaction de même que les conditions de crédit .

- ...**le fichier du rôle d'évaluation** où se retrouve la description physique détaillée de chaque propriété et qui fournit l'information nécessaire relativement au type de propriété, à son âge, à son style, à sa condition, au type de tenure juridique, aux caractéristiques

techniques de construction (matériaux utilisés, superficie habitable, nombre d'étages, présence d'un sous-sol ou d'un grenier, finition intérieure, équipements encastrés, degré de luminosité, etc.), aux caractéristiques du site (superficie et forme du terrain) et des dépendances (piscine, garage ou espaces de stationnement, etc.); ce fichier renseigne également sur la date de la dernière inspection par un évaluateur de la CUQ.

• ...**le fichier des taxes foncières** qui fournit, pour chacune des propriétés transigées, le montant global du compte de taxes annuel (à l'exception des taxes scolaires); ces informations sur la taxation municipale permettront de tester l'hypothèse de la capitalisation des caractéristiques fiscales des résidences à leur valeur marchande.

Nous avons également eu recours pour notre analyse à d'autres sources d'information, dont:

• ...**le fichier du recensement fédéral de 1986**, qui comporte nombre d' informations concernant la population (nombre, composition par âge et par sexe, statut d'occupation et niveau de scolarisation), les ménages (nombre, type et revenu moyen) et les logements privés occupés (nombre et mode de tenure); ces informations se présentent sur la base des secteurs de recensement et de dénombrement.

• ...**un fichier de la Direction de la recherche et de la planification de la CTCUQ** comportant l'information sur les niveaux de service de transport en commun pour l'ensemble du territoire de la CUQ.

• ...**des cartes isochrones du Ministère des transports du Québec**, élaborées en 1986 et indiquant, pour l'ensemble du territoire couvert par notre analyse, les distances-temps en automobile depuis les centres-villes de Québec et de Ste-Foy respectivement.

• ...enfin, **des informations de nature environnementale** provenant de sources diverses et permettant de mesurer l'impact qu'est susceptible d'exercer sur la valeur d'une résidence la proximité d'une zone de bruit (zone d'intense circulation, zone de bruit de l'aéroport), d'un poste électrique ou d'un corridor hydro-électrique.

Ces divers fichiers agissent évidemment en interaction, la clé de

correspondance étant le numéro-matricule de la propriété transigée; par ailleurs, ce numéro-matricule comportant une grille de référence spatiale universelle, il nous a été possible sur cette base de calculer les distances euclidiennes entre chaque propriété et des points de référence pré-sélectionnés (centres d'emploi majeurs, centres commerciaux supra-régionaux, régionaux, de quartier et de voisinage, écoles primaires, espaces verts, bretelles d'autoroutes et HLM). A ce chapître, il faut souligner l'apport technique du Laboratoire de traitement de l'information géographique de l'Université Laval (LATIG) qui a mis à notre disposition les logiciels spécialisés et l'appareillage informatique permettant la numérisation des polygones de référence (secteurs de recensement et de dénombrement, zones de planification de la CTCUQ, zones de bruit, courbes isochrones, corridors de transport électrique, etc...) et l'assignation dans ces polygones des propriétés et de leurs caractéristiques.

Au total, notre banque de données comporte quelque 6400 observations dûment validées ainsi que 8 catégories de variables explicatives relatives aux caractéristiques du bâtiment, des dépendances et du site, aux caractéristiques du voisinage (variables démographiques, socio-économiques et environnementales), aux caractéristiques d'accessibilité et de proximité, aux dimensions fiscales ainsi qu'aux aspects temporels de la transaction.

7.2- VALIDATION DE LA BANQUE ET OPERATIONS SUR LES VARIABLES:

Dans un premier temps, nous avons procédé à une épuration de la banque de données en éliminant ...:

- ...les observations relatives aux immeubles à condos qui constituent une catégorie à part et doivent donc être traités séparément;

- ...les observations pour lesquelles le ratio PRIXVTE/EVALPROP était inférieur à 0.5 ou supérieur à 1.5: une telle situation peut en effet

refléter aussi bien des conditions de vente ne répondant pas aux caractéristiques d'un marché de concurrence pure et parfaite qu'une sous-évaluation de la propriété découlant d'une distortion entre les attributs résidentiels inscrits au rôle et ceux qui ont effectivement fait l'objet de la transaction;

- ...le cas échéant, les observations pour lesquelles le prix de vente déclaré était inférieur à $20 000 ou supérieur à $ 175 000 ou $ 200 000, puisque de telles observations - qui occupent une position extrême dans la distribution statistique- viennent, en dépit de leur nombre restreint, distordre l'allure de la relation et influencer induement la valeur des coefficients de régression[17];

- ...les observations comportant au niveau de certaines variables des valeurs manquantes ou aberrantes (e.g. 10 foyers);

- ...dans le cas du modèle de Beauport, les observations appartenant à la catégorie des maisons en rangée dont le nombre de transactions pour la période d'analyse n'était que de 8.

Dans un deuxième temps, nous avons opéré sur les variables un certain nombre de transformations visant à les rendre opérationnelles dans le cadre des échantillons utilisés; ces opérations ont consisté...:

- ...en l'abolition des variables pour lesquelles la fréquence d'occurence était inférieure à 15, et ce de façon à éviter d'avoir à inclure dans le modèle des coefficients qui, en dépit du fait qu'ils puissent s'avérer statistiquement significatifs, comportent des risques pour utilisation à des fins prédictives;

- ... en l'intégration au sein des variables **LUXE** et **SOUSTAND** (variables de rang indiquant le nombre d'éléments de luxe ou, au contraire, de caractéristiques sous-standards) des caractéristiques dont le nombre ne permettait pas d'en faire des variables autonomes;

- ...en un regroupement, le cas échéant, en une seule variable binaire **FOYER** des variables FOYER1 (présence d'un foyer) et FOYER2 (présence de 2 ou plusieurs foyers);

[17]Dans le cas des propriétés de haut de gamme (i.e. > $175 000), l'identification de certaines caractéristiques de luxe non incluses dans les variables du modèle (e.g. une vue sur le fleuve) justifie d'autant mieux leur exclusion.

- ...en un regroupement en deux variables binaires **QUALISUP** et **QUALINF**, désignant respectivement une qualité de construction supérieure et inférieure à la moyenne du secteur, des neuf variables binaires QUALITB;

- ...en un regroupement, le cas échéant, en une seule variable de rang **GARAGE** (valeur de 0 à 3) des variables binaires indiquant la présence d'un garage intérieur ou extérieur, simple ou double;

- ...en l'utilisation, le cas échéant, d'une variable binaire **MODERNE**, qui regroupe l'influence de plusieurs caractéristiques indiquant la présence d'une cuisine "moderne";

Il est important de souligner ici que ces modifications à la banque de données se font de façon "ad hoc", selon la nature de l'échantillon utilisé et le type de sous-modèle développé.

7.3- DEFINITION DES VARIABLES:

La définition opérationnelle détaillée des variables du modèle RESIVALU, notes explicatives à l'appui, de même que leur programmation figurent à l'ANNEXE B du présent rapport. A titre indicatif et pour faciliter l'analyse des résultats, nous présentons ici une version simplifiée de cette définition, qui n'inclut que les variables apparaissant effectivement dans les deux sous-modèles élaborés:

VARIABLE DEPENDANTE

PRIXUTE: Prix de vente déclaré de la propriété, en dollars (M)

VARIABLES INDEPENDANTES

INTERCEPT: Ordonnée à l'origine, en dollars (var. métrique)

• Caractéristiques du bâtiment:

BUNGALOW:
COTTAGE: Type architectural de la propriété (B)
JUMELE:
PLEX:

AGEAPP: Age apparent de la propriété, en années (M)
AGEAPP1: Age = 1 et 2 ans (B)
AGEAPP2: Age = 3 à 5 ans "
AGEAPP3: Age = 6 à 10 ans "
AGEAPP4: Age = 11 à 15 ans "
AGEAPP5: Age = 16 à 25 ans "
AGEAPP6: Age = 26 à 50 ans "
AGEAPP7: Age > à 50 ans "

NEUVE: Facteur d'ajustement pour propriété neuve (B)

VIEILLE: Facteur d'ajustement pour propriété de plus de 25 ans (B)

QUALITA: Niveau de qualité de construction de la propriété (R)

QUALISUP: Propriété de qualité de construction supérieure à la moyenne du secteur (B)

QUALINF: Propriété de qualité de construction inférieure à la moyenne du secteur (B)

SURFBAT: Superficie de l'aire habitable de la propriété, en m^2 (M)

FONDINF: Présence de fondations inférieures au standard (B)

PAREXSUP: Parement extérieur de qualité supérieure à la moyenne (B)
PAREXINF: Parement extérieur de qualité inférieure à la moyenne (B)

BRIQUE51: Parement extérieur composé majoritairement de brique (B)

PIERRE51: Parement extérieur composé en majorité de pierre (B)

COMBIN51: Parement extérieur composé majoritairement d'une combinaison de pierre/brique (B)

STUC51: Parement extérieur composé majoritairement de stuc (B)

SDBTOT: Nombre total de salles de bain complètes et partielles, une toilette comptant pour une demi-salle de bain (M)

FOYER: Présence d'un ou plusieurs foyers (B)
FOYER1: Présence d'un foyer (B)
FOYER2: Présence de plus d'un foyer (B)

TOITSUP: Toiture de qualité supérieure au standard (B)
TOITINF: Toiture de qualité inférieure au standard (B)

PLAFSUP: Plafonds de qualité supérieure au standard (B)

PLANCSUP: Présence de planchers en bois franc (B)
PLANCINF: Planchers de qualité inférieure au standard (B)

CLOISINF: Cloisons intérieures de qualité inférieure au standard (B)

LUMISUP: Degré de luminosité supérieur à la moyenne (B)
LUMININF: Degré de luminosité inférieur à la moyenne (B)

TOITCATH: Présence d'un toit cathédrale (B)

LAVEVAIS: Présence d'un lave-vaisselle encastré (B)

FOUR: Présence d'un four encastré, doublé ou non d'une table de cuisson intégrée au comptoir (B)

MODERNE: Présence d'une cuisine "moderne", soit comportant un broyeur à déchets, un lave-vaisselle et un four et/ou une table de cuisson encastrés (B)

ELECTRIC:	Système électrique muni d'une seule sortie de 220 V. (B)
CHAUFINF:	Présence d'un système de chauffage de qualité inférieure (B)
ASPIR:	Présence d'un aspirateur central (B)
RADIO:	Présence de sorties AM/FM intégrées aux murs (B)
INTERPHONE:	Présence d'un système d'interphones intégré (B)
COMPTOIR:	Présence de comptoirs en marbre dans la cuisine/s.d.bain (B)
ARMOIRE:	Présence d'armoires de cuisine en bois franc (B)
ESCALIER:	Présence d'un escalier intérieur en bois franc (B)
BOISERIE:	Présence de boiseries en chêne (B)
LUXE:	Nombre d'items dans la propriété considérés comme des caractéristiques de luxe (R)
SOUSTAND:	Nombre d'items dans la propriété considérés comme des caractéristiques inférieures au standard (R)
SSOLFINI:	Présence d'un sous-sol fini (B)
PROLONG:	Sous-sol utilisé comme prolongement de logement (B)
LOCATOT:	Sous-sol utilisé en totalité à des fins locatives (B)
BALCON:	Présence d'un balcon (B)
TERRASSE:	Présence d'une terrasse (B)
GALGRAND:	Présence de galeries dont la superficie excède 240 pieds carrés (B)
SOLARIUM:	Présence d'un solarium (B)
ENTRECAV:	Présence d'une entrée de cave ouverte ou fermée (B)

- Dépendances:

ABRIAUTO: Présence d'un abri d'auto (B)

GARAGE: Présence d'un garage, simple ou double, rattaché ou séparé (R)

GAREXSPL: Présence d'un garage extérieur simple (B)
GAREXDBL: Présence d'un garage extérieur double (B)
GARINSPL: Présence d'un garage intérieur simple (B)
GARINDBL: Présence d'un garage intérieur double (B)

REMISE: Présence d'une remise (B)

PISCINEX: Présence d'une piscine excavée (B)

- Caractéristiques du site:

SURFTER: Superficie du site, en m^2 (M)

TERIRR: Terrain de forme irrégulière (B)

AQUEGOUT: Absence d'un réseau d'aqueduc et d'égout (B)

EVALTER: Evaluation du terrain, en dollars (M)

- Variables fiscales:

TTAXEFF: Taux de taxation effectif de la propriété, exprimé en pourcentage (M)

- Caractéristiques de voisinage:

SILLERY: La propriété est située dans les limites de la municipalité de Sillery (B)

STEFOY: La propriété est située dans les limites de la municipalité de Ste-Foy (B)

CAPROUGE:	La propriété est située dans les limites de la municipalité de Cap-Rouge (B)
BEAUPORT:	La propriété est située dans les limites de la municipalité de Beauport (B)
VANIER:	La propriété est située dans les limites de la municipalité de Vanier (B)
STEMILE:	La propriété est située dans les limites de la municipalité de St-Emile (B)
LORETTE:	La propriété est située dans les limites de la municipalité de Loretteville (B)
CHARL:	La propriété est située dans les limites de la municipalité de Charlesbourg (B)
ANCLOR:	La propriété est située dans les limites de la municipalité de l'Ancienne-Lorette (B)
LACSTCH:	La propriété est située dans les limites de la municipalité de Lac St-Charles (B)
VALBEL:	La propriété est située dans les limites de la municipalité de Val-Bélair (B)
STAUG:	La propriété est située dans les limites de la municipalité de St-Augustin (B)
REVMOY:	Revenu moyen des ménages, par secteur de dénombrement, en dollars (M)
TXACTIV:	Taux d'activité de la population de 15 ans et plus, par secteur de dénombrement, exprimé en pourcentage (M)
GRADUNIV:	Pourcentage de la population de 15 ans et plus dans le secteur de dénombrement de la propriété qui détient un diplôme d'études universitaires (M)
AGE45-64:	Pourcentage de la population du secteur de dénombrement

appartenant à la classe des 45-64 ans (M)

AGE65PL: Pourcentage de la population du secteur de dénombrement appartenant à la classe des 65 ans et plus (M)

- Variables d'accessibilité et de proximité:

CV.QUEBEC: Distance-temps en minutes de la propriété au centre-ville de Québec (M)

PRIMAIRE: Distance kilométrique euclidienne à l'école primaire la plus proche, moins 0.250 Km. (M)

COMSUPRA: Distance kilométrique euclidienne au centre commercial supra-régional le plus proche (M)

COMREG2: La propriété est située à plus de 0.250 Km. mais à moins de 0.5 Km. d'un centre commercial régional (B)

COMVOIS: Distance kilométrique euclidienne au centre commercial de voisinage le plus proche (M)

COMVOIS4: La propriété est située à plus de 1 Km. mais à moins de 1.5 Km. d'un centre commercial de voisinage (B)

POSTHYD3: **(POSTHYD)** La propriété est située à moins de 1 Km. d'un poste majeur de transformation de l'Hydro-Québec (B)

PARC: Distance kilométrique euclidienne au parc le plus proche (M)

PARC4: La propriété est située à plus de 1 Km. du parc le plus proche (B)

DEPANNE: Distance kilométrique euclidienne au dépanneur le plus proche (M)

HLMRET: Distance kilométrique euclidienne au complexe de HLM pour personnes retraitées le plus proche (M)

- Variables d'ajustement temporel:

SEMAINES: Nombre de semaines écoulées entre le 1er janvier 1986 et la date de transaction de la propriété (M)

MOIS: Nombre de mois écoulés entre le 1er janvier 1986 et la date de transaction de la propriété (M)

PERIODE2: La transaction a été complétée entre les mois de septembre et novembre, ce qui indiquerait une décision d'achat prise entre les mois de juin et août qui ont précédé (B)

PERIODE3: La transaction a été complétée entre les mois de décembre et de février, ce qui indiquerait une décision d'achat prise entre les mois de septembre et novembre qui ont précédé (B)

7.4- CHOIX DES SOUS-MARCHES, APPROCHE ANALYTIQUE ET PROCEDURES DE TRAITEMENT:

7.4.1- Choix des sous-marchés:

Compte-tenu de l'ampleur de la tâche qu'implique l'élaboration d'un modèle hédonique de valeurs résidentielles pour un territoire de la taille de la CUQ, il s'est avéré nécessaire, dans le cadre de ce rapport, de concentrer nos efforts sur un nombre restreint de sous-marchés domiciliaires qui soient à la fois suffisamrnent caractéristiques de la structure de la demande dans la région et suffisamment spécifiques pour permettre la construction d'équations hédoniques qui aient quelque utilité sur les plans tant explicatif que prédictif. En fait, c'est tout le problème de la segmentation des marchés que nous soulevons ici, et qui n'est pas simple à résoudre; en particulier, on doit se demander quels critères de segmentation il convient d'utiliser pour découper l'échantillon global. A cet effet, il existe des procédures statistiques telles l'analyse de regroupement, l'analyse discriminante et l'analyse de variance - auxquelles nous avons eu effectivement recours pour nous aider dans cette tâche - qui permettent d'identifier de façon scientifique les critères de segmentation conduisant à une homogénéité optimale des sous-marchés résidentiels; toutefois, l'application de ces méthodes n'invalide pas le recours parallèle à des critères répondant à une certaine logique spatiale ou à des exigences de nature administrative.

En nous appuyant sur ce dernier argument, nous présenterons dans les pages qui suivent deux sous-modèles: le premier suit une logique de découpage spatial sur la base de la municipalité, ce qui, après consultation avec le milieu professionnel concerné, nous a semblé à priori un choix judicieux et parfaitement justifiable; en l'occurence, c'est la **Ville de Beauport** que nous avons dans un premier temps sélectionnée

comme terrain d'étude, en raison du caractère représentatif de son secteur résidentiel, lequel regroupe l'ensemble des attributs susceptibles de se retrouver à la grandeur de la CUQ sans toutefois présenter les caractéristiques par trop hétéroclites de certaines autres municipalités de la région de Québec. Quant au second sous-modèle, il reproduit le sous-marché des acheteurs de **bungalows** à la grandeur du territoire de la CUQ. Ici encore, le choix s'imposait du fait de l'importance relative dans l'ensemble de notre banque de ce type de propriétés, lequel représente tout près de la moitié des transactions effectuées au cours de la période d'analyse.

7.4.2- Approche analytique:

Si la taille des échantillons utilisés et le nombre substantiel des variables explicatives intégrées au modèle peuvent donner lieu à une grande diversité de solutions tant au niveau des formes fonctionnelles à donner aux diverses équations hédoniques qu'à celui des transformations mathématiques sur les variables, il est là aussi essentiel de se limiter aux solutions les plus performantes et, si possible, les plus simples. Dans cet esprit, nous avons choisi, après de multiples tests et tentatives, de ne retenir pour chacun des sous-modèles proposés que deux formes fonctionnelles, soit la **forme linéaire** et la **forme multiplicative**, chacune présentant des avantages et des inconvénients en ce qui a trait à l'interprétation des coefficients de régression: ainsi, si l'interprétation des coefficients correspondant à la forme linéaire demeure plus simple et plus directe, on doit reconnaître que la contribution marginale de chaque attribut résidentiel à la valeur de la propriété, exprimée en termes nominaux ($ par unité), demeure constante quelque soit le niveau de consommation de cet attribut[18]; avec la forme multiplicative au contraire, le prix implicite des aménités se présente comme un facteur

[18]L'utilisation de variables binaires à plusieurs catégories permet cependant d'introduire plus de nuance dans l'analyse et l'interprétation du phénomène étudié.

d'ajustement en pourcentage de la valeur marchande de la propriété qui peut par ailleurs varier avec le niveau de consommation de l'attribut considéré[19], mais l'interprétation des coefficients peut paraître plus hermétique à l'oeil non averti. Rappelons que dans le cas de la forme multiplicative, l'équation de régression - dans laquelle l'une des variables explicatives fait, à titre d'exemple, l'objet d'une transformation logarithmique - prend l'allure suivante:

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \ldots + \beta_i \ln (X_i) ,$$

ce qui peut être réécrit comme suit:

$$\begin{aligned} Y &= e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \ldots + \beta_i \ln (X_i)} \\ &= e^{\beta_0} \cdot e^{\beta_1 X_1} \cdot e^{\beta_2 X_2} \cdot \ldots \cdot e^{\beta_i \ln X_i} \\ &= e^{\beta_0} \cdot e^{\beta_1 X_1} \cdot e^{\beta_2 X_2} \cdot \ldots \cdot e^{\ln(X_i^{\beta_i})} \\ &= e^{\beta_0} \cdot e^{\beta_1 X_1} \cdot e^{\beta_2 X_2} \cdot \ldots \cdot X_i^{\beta_i} , \end{aligned}$$

où les "$e^{\beta_i X_i}$" et les "$X_i^{\beta_i}$" agissent comme des facteurs d'ajustement qui viennent accroître ou réduire la valeur accumulée des autres attributs.

En outre, dans le cas du modèle linéaire, la variable "AGEAPP" - soit l'une dont l'influence sur les valeurs résidentielles est la plus marquée - est exprimée tantôt dans sa forme continue, tantôt dans sa forme binaire, ce qui permet de mesurer avec plus de nuance l'impact du vieillissement des propriétés sur leur prix de transaction. Cette opération s'avère moins utile dans le cas du modèle multiplicatif puisque le facteur d'ajustement de cette variable, à laquelle on fait subir une transformation logarithmique, se modifie de lui-même avec l'âge de la propriété.

---

[19]C'est notamment le cas lorsque l'on fait subir aux données une transformation de type logarithmique.

Enfin, nous avons dans la mesure du possible introduit des éléments de segmentation à l'intérieur-même des échantillons utilisés de façon à améliorer la performance et la spécificité des modèles. Dans le cas de Beauport, il s'agit d'une "pseudo-segmentation" qui, en dépit de lacunes méthodologiques, permet néanmoins de mettre en évidence le caractère "haut de gamme" de certains attributs résidentiels.

7.4.3- **Procédures de traitement**:

L'application des procédures de traitement a suivi un cheminement composé de plusieurs étapes:

(i)- Dans un premier temps, nous avons appliqué à l'ensemble des variables une procédure **RLM standard**, ce qui a permis de mettre en évidence les caractéristiques résidentielles dont l'influence sur la valeur des propriétés était la plus déterminante et la plus stable.

(ii)- Sur cette base, nous avons ensuite appliqué une procédure **"in-and-out stepwise"**, laquelle consiste en un processus sélectif d'introduction et de retrait successif des variables, prises une à une, dans l'équation hédonique en fonction de la contribution réelle de chacune d'entre elles à l'explication du phénomène; nous avons ici choisi de forcer dans l'équation les attributs résidentiels les plus significatifs - ceux, d'une façon générale, qui avaient été préalablement identifiés comme tels dans la littérature - et de laisser la méthode "stepwise" procéder à une sélection préliminaire des variables résiduelles[20].

(iii)- Dans une troisième étape, nous avons procédé à une validation des variables retenues sur la base de leur degré de signification statistique et de multicollinéarité - par analyse notamment de la matrice des valeurs propres et des facteurs d'inflation de la variance -, ce qui a permis de réduire le problème à un minimum.

[20] Il faut insister sur le fait que la procédure "stepwise" n'est qu'indicative et ne peut se substituer en aucun cas au jugement de l'analyste.

(iv)- Enfin, nous avons le cas échéant appliqué aux données les transformations mathématiques qui s'imposaient pour améliorer la performance des modèles.

8. ANALYSE DES RESULTATS

Dans cette section, nous présentons et commentons les résultats du modèle RESIVALU obtenus à partir l'échantillon de Beauport et de celui relatif aux propriétés de type "bungalow"; nous exposerons successivement les équations relatives au modèle linéaire (avec la variable "AGEAPP" dans sa forme continue et binaire), le modèle multiplicatif et, le cas échéant, les résultats obtenus suite à une segmentation des sous-marchés. Chaque équation fera l'objet d'un tableau détaillé - identifié par le numéro du modèle et de l'équation - reproduisant les indicateurs de performance, la valeur des coefficients de régression et les tests statistiques y afférant de même que les facteurs d'inflation de la variance; par ailleurs, chaque tableau sera accompagné du graphique des résidus correspondant. Enfin, un tableau comparatif des coefficients de régression obtenus pour chaque sous-modèle permettra une vision d'ensemble des résultats de la recherche.

8.1- MODELE I: VILLE DE BEAUPORT:

• Taille de l'échantillon: 740 observations

• Particularités:

- La variable "LUXE" intègre les caractéristiques suivantes: TOITSUP, PLAFSUP, COMPTOIR, BOISERIE, INTERPHO, RADIO, TERRASSE, PAREXSUP, ASPIR, QUALITA (si >0) et Nb. de FOYERS >1;

- La variable "SOUSTAND" intègre les caractéristiques suivantes: TOITINF, PLANCINF, CLOISINF, QUALITA (si <0), AQUEGOUT, CHAUFINF et PAREXINF.

8.1.1- Equation 1: Forme linéaire/ "AGEAPP" en continu/ sans classes:

Comme en fait foi le TABLEAU M.I/Equ.1 qui suit, l'application à l'échantillon de Beauport du modèle linéaire, non segmenté (i.e. sans classes de valeur) et sans transformation aucune sur les variables, produit des performances déjà très satisfaisantes: ainsi, le R^2 ajusté indique que les variables du modèle expliquent plus de 82 pourcent des fluctuations de prix, le test "F" s'avère élevé (95.98) et l'erreur de prévision (C.V.) s'établit à 11.95 pourcent du prix moyen des propriétés de l'échantillon, donc en deça du 15 pourcent "réglementaire". Quant à l'analyse individuelle des coefficients de régression relatifs aux variables explicatives, elle est facilitée par une série d'indicateurs statistiques: le test de Student (test "T") - qui est le ratio de la valeur du coefficient par son erreur standard - ainsi que la colonne "PROBABILITE" permettent pour leur part de mesurer le degré de signification statistique de ces coefficients[21]. Enfin, le facteur d'inflation de la variance (FIV) donne une indication du degré de multicollinéarité associé à chacune des variables[22].

Sur la base de ces indicateurs, on constate qu'à l'exception de FONDINFB, STUC51, PLANCSUP, SSOLFINI, TERRIR, DEPANNE et PARC4, les variables ressortent significatives et avec des signes qui sont tous conformes aux attentes théoriques; l'amplitude des coefficients apparaît par ailleurs à l'analyse tout-à-fait réaliste et la multicollinéarité ne semble pas poser de problème. Parmi les variables de description de la propriété, l'âge apparent (AGEAPP), la superficie de l'aire habitable (SURFBAT) et la superficie du terrain (SURFTER) s'avèrent particulièrement importantes

[21] D'une façon générale, le coefficient de régression sera considéré comme statistiquement significatif si la valeur de "T" égale ou excède 2. En outre, la colonne intitulée "PROBABILITE" indique la probabilité de conclure, sur la base du test "T", au caractère significatif d'une variable alors qu'elle ne l'est pas; bien que le choix de la marge d'erreur admissible dépende du seuil de tolérance de l'analyste, une marge d'erreur maximale de 5 % est pratique courante.

[22] On admet en général qu'il y a problème de multicollinéarité dès que le FIV atteint ou dépasse la valeur 10.

MODELE 1: Beauport

Equation 1: Forme linéaire/ AGEAPP en continu/ sans classes

ANALYSIS OF VARIANCE

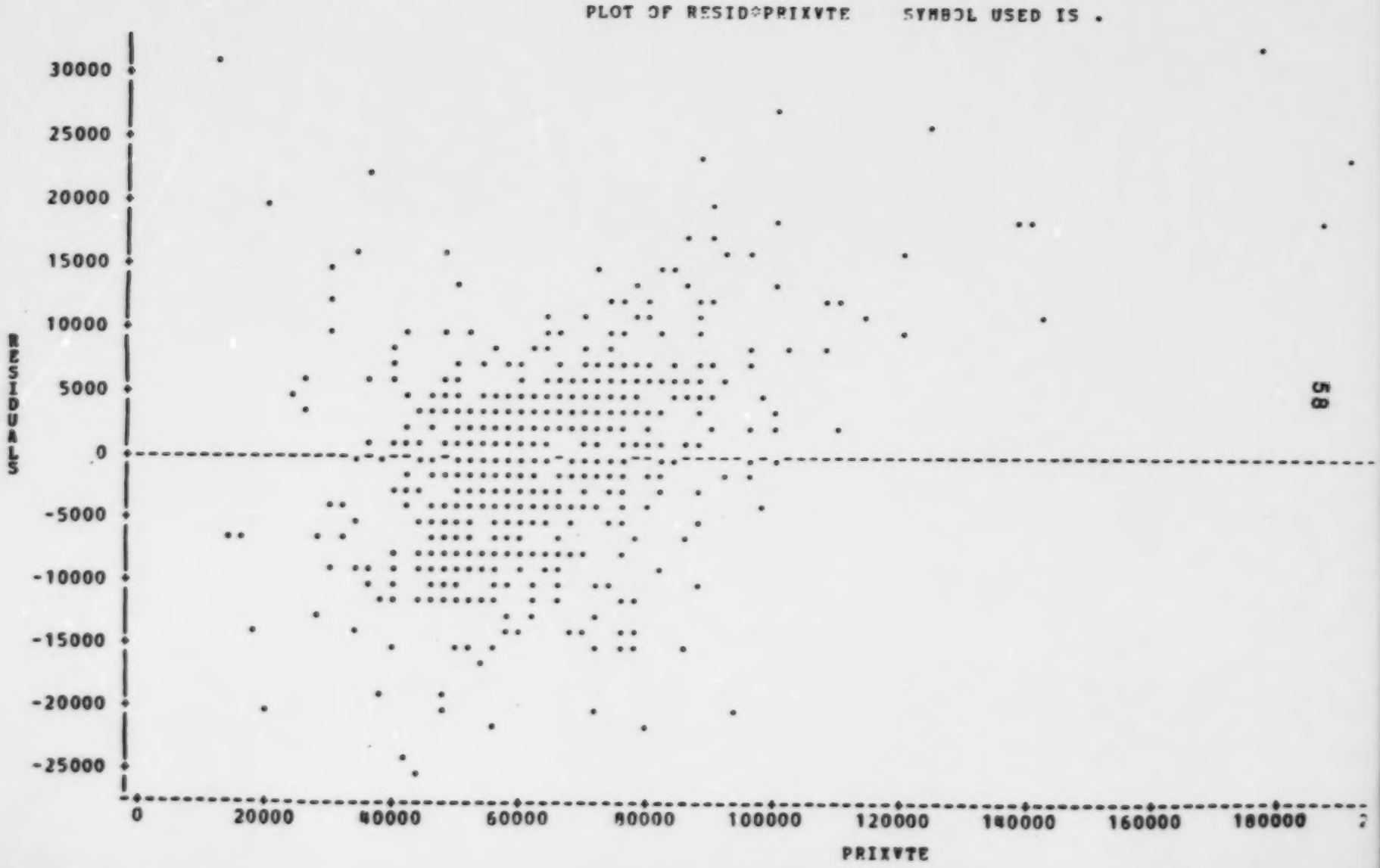
SOURCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PROB>F
MODEL	36	199236660419	5534351678	95.976	0.0001
ERROR	704	40595286857	57663759.74		
C TOTAL	740	239831947276			

ROOT MSE	7593.666	R-SQUARE	0.8307
DEP MEAN	63540.81	ADJ R-SQ	0.8221
C.V.	11.95085		

PARAMETER ESTIMATES

VARIABLE	DF	PARAMETER ESTIMATE	STANDARD ERROR	T FOR HO: PARAMETER=0	PROB > |T|	VARIANCE INFLATION
INTERCEP	1	40666.10694	4357.41175	9.333	0.0001	0
STYLCAN	1	7743.36841	1939.43363	3.993	0.0001	1.20758992
BUNGALOW	1	8646.58301	972.57506	8.890	0.0001	2.95506695
COTTAGE	1	6075.93079	1301.67775	4.668	0.0001	2.83438076
PLEX	1	4932.05626	1771.53083	2.728	0.0065	4.38539572
AGEAPP	1	-873.76793	37.93672170	-23.032	0.0001	3.10408830
SURFBAT	1	179.01255	13.07027844	13.696	0.0001	3.56638804
FONDINFR	1	-945.06708	1119.66962	-0.844	0.3989	1.32493119
COMBIN51	1	-3181.49035	1073.79135	-2.963	0.0032	1.15262726
STUC51	1	-1483.64942	2430.30154	-0.610	0.5417	1.10997886
SDBTOT	1	3956.58175	992.18056	3.988	0.0001	3.41961778
PLANCSUP	1	1636.48619	980.95940	1.668	0.0957	1.16463284
TOITCATH	1	4419.86199	978.97003	4.515	0.0001	1.33921452
LUMISUP	1	17165.66910	2194.24443	7.823	0.0001	1.30709405
ELECTRIC	1	-6954.52939	1997.41815	-3.482	0.0005	1.14922299
SSOLFINI	1	719.79667	716.39003	1.005	0.3154	1.30367014
LOCATOT	1	5597.02774	1486.57522	3.765	0.0002	1.58612740
FOYER	1	5286.70078	868.48775	6.087	0.0001	1.26176541
ARMOIRE	1	2218.59303	900.17679	2.465	0.0140	1.14285838
ESCALIER	1	4366.32216	1412.08247	3.092	0.0021	1.24663089
LUXE	1	3558.16751	724.91993	4.908	0.0001	1.36367894
SOUSTAWD	1	-1732.08295	838.47413	-2.066	0.0392	1.61303486
BALCON	1	3943.85162	1188.72998	3.318	0.0010	1.24776292
GARAGE	1	2429.63020	464.20637	5.234	0.0001	1.29248621
REMISE	1	1492.92180	638.31014	2.339	0.0196	1.17503750
PISCINEX	1	5186.95599	2235.14244	2.321	0.0206	1.10653200
SURFTER	1	10.78106399	0.92420571	11.665	0.0001	1.64617655
TERIRR	1	-771.81895	778.97305	-0.991	0.3221	1.12799782
TTAXEFF	1	-8762.53248	671.42283	-13.051	0.0001	1.19312289
TXACTIV	1	313.71210	49.55536880	6.330	0.0001	2.48765034
CVQUEBEC	1	-1260.79062	145.82698	-8.646	0.0001	2.16347670
PRIMAIRE	1	-3970.16052	977.77105	-4.060	0.0001	1.85386445
DEPANNE	1	990.68456	558.70017	1.594	0.1113	1.39262665
COMVOIS4	1	2680.73051	616.92357	4.345	0.0001	1.17457563
POSTHYD	1	-4109.68414	866.31089	-4.744	0.0001	1.58013843
PARC4	1	-2966.55281	1856.05891	-1.598	0.1104	1.55426234
SEMAINES	1	131.27756	16.38178562	9.014	0.0001	1.09852745

MODELE I / Equation 1:



dans la formation des prix; en outre, les hypothèses concernant l'impact des différentielles fiscales (TTAXEFF), des facteurs de localisation (CVQUEBEC et PRIMAIRE), des externalités négatives (POSTHYD) et de l'inflation (SEMAINES) semblent être confirmées. Ainsi, en vertu de cette première équation:

- une hausse de 1 pourcent dans le taux effectif de taxation d'une résidence occasionne une baisse moyenne d'environ 14 pourcent de sa valeur;

- une propriété de Beauport située à 8 minutes du centre-ville de Québec jouit d'une plus-value de quelque 5 000 dollars sur une propriété qui en est distante de 12 minutes;

- une propriété située à 750 m. d'une école primaire accuse une baisse de valeur de près de 2 000 dollars relativement à celle qui se situe à 250 m. de la même école;

- une propriété située à moins de 1 Km. d'un poste de transformation de l'électricité subit une baisse de prix d'environ 4 000 dollars;

- pour la période de notre analyse (janvier 1986 à mai 1987), les propriétés de Beauport ont connu une croissance annuelle moyenne de leur valeur marchande de l'ordre de 10.7 pourcent.

Dans la mesure où l'équation présentée ici n'est pas optimale, ces prix implicites des aménités résidentielles ne sont qu'indicatifs et seront modifiés, comme nous le verrons plus loin, du fait de l'introduction de nouvelles variables, d'un changement dans la forme fonctionnelle du modèle et, bien sûr, des éléments de segmentation que l'on pourrait intégrer à l'analyse. Ce n'est donc pas tant l'amplitude des coefficients qu'il faut retenir ici que leur force statistique et la cohérence de leur signe: déjà, on peut confirmer l'importance bien établie de certaines caractéristiques physiques (le style de la propriété, son âge, sa superficie, le nombre de salles de bain), préciser la contribution

approximative d'autres attributs du bâtiment (toit cathédrale, luminosité, foyer, système électrique sous-standard) ou des dépendances (piscine, garages), mettre en évidence l'importance de la centralité urbaine (accessibilité au centre-ville de Québec) et de la proximité à certains services (école primaire et commerces) et faciliter la mesure de la capitalisation dans la valeur marchande d'une résidence des différentielles fiscales et des revenus de location (location du sous-sol). Soulignons pour terminer le rôle majeur que semble jouer la luminosité (LUMISUP) comme élément de valorisation d'une résidence.

Enfin, on pourra s'étonner du poids apparemment excessif que prend l'ordonnée à l'origine (INTERCEPT) dans l'explication des prix: en effet, dans cette première équation, elle atteint $ 40 666, ce qui pourrait porter à conclure que seule la différence entre ce montant et le prix moyen des propriétés de l'échantillon ($ 63 541) est expliquée par le modèle. Une telle interprétation ne serait cependant valide que si la contribution de chacune des variables à la valeur marchande des résidences était positive, ce qui n'est pas le cas: plusieurs des variables les plus significatives et les plus influentes de l'équation (AGEAPP, TTAXEFF, CVQUEBEC) exercent sur cette dernière un impact négatif. Dans ces conditions, on doit donc s'attendre à une ordonnée à l'origine élevée, que vient affecter tantôt à la hausse, tantôt à la baisse, la contribution positive ou négative des coefficients de régression.

8.1.2- **Equation 2: Forme linéaire/ "AGEAPP" en binaires/ sans classes:**

Dans cette seconde équation, nous avons substitué à la variable continue "AGEAPP" une variable à plusieurs catégories binaires, la catégorie de référence étant "AGEAPP0" (propriété neuve). Cette substitution a essentiellement pour but d'apporter plus de nuance dans l'interprétation de l'impact déterminant qu'exerce le vieillissement sur la valeur d'une résidence; plus précisément, la forme linéaire présentant l'inconvénient de déprécier la propriété d'un montant fixe ($ 874 dans l'équation précédente) pour chaque année d'âge, le recours à une variable de type binaire à plusieurs catégories permet de reproduire plus fidèlement le comportement de l'acheteur-type, dont on peut supposer qu'il accorde une importance marginale décroissante au passage du temps. Or, c'est très exactement ce que semble démontrer l'Equation 2; comme on peut le constater au tableau qui suit, la perte de valeur annuelle attribuable à la dépréciation physique de la propriété diminue systématiquement avec l'âge:

catégorie binaire	âge apparent	dépréciation totale $	dépréciation annuelle $
1	1-2	6 279	3 140
2	3-5	4 432	1 477
3	6-10	6 236	1 247
4	11-15	4 041	808
5	16-25	6 140	614
6	26-50	8 229	329
7	+ de 50	1 062	-

MODELE 1: Beauport

Equation 2: Forme linéaire/ AGEAPP en binaires/ sans classes

ANALYSIS OF VARIANCE

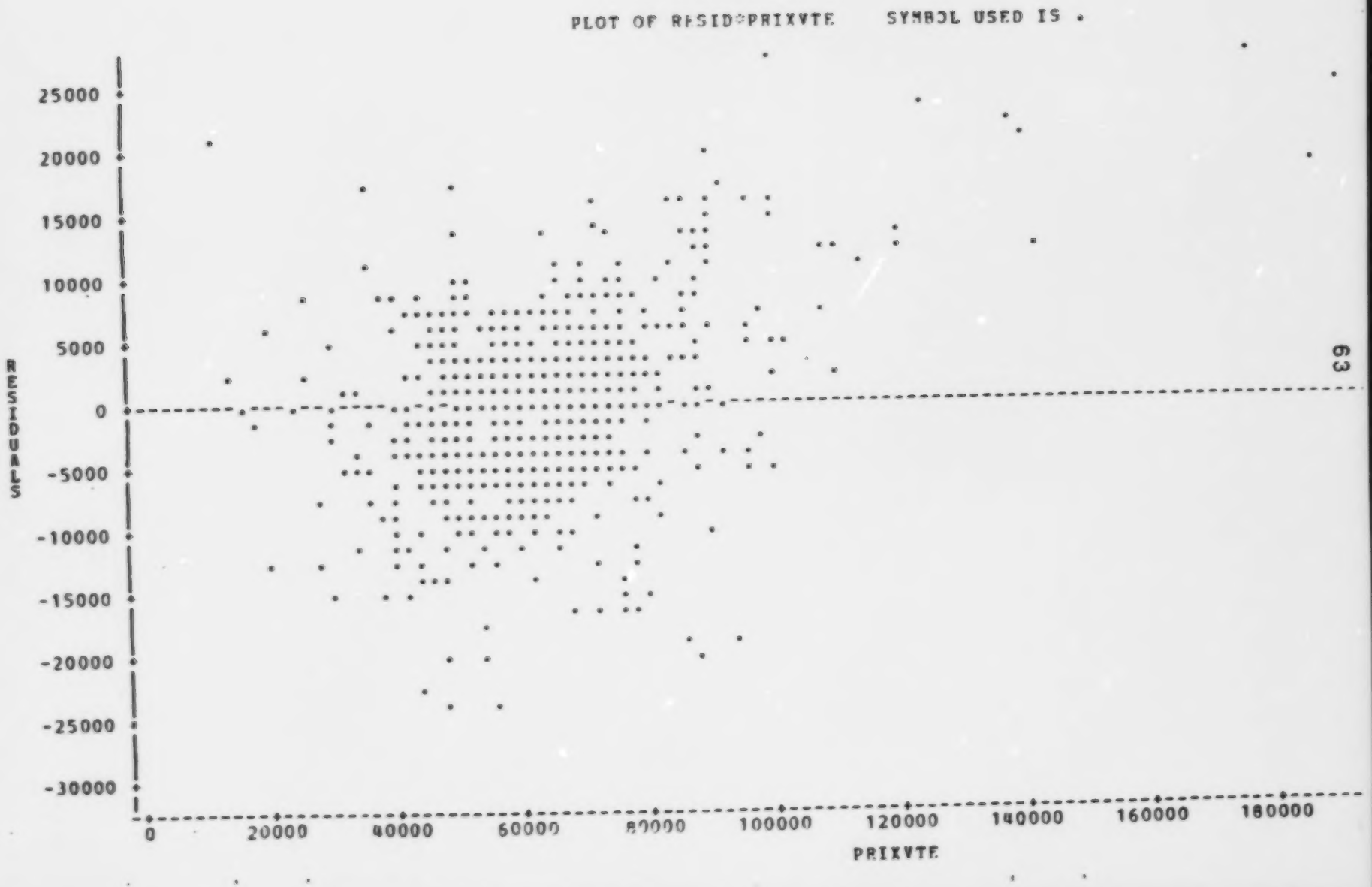
SOURCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PROB>F
MODEL	42	203200125205	4838098219	92.187	0.0001
ERROR	698	36631822070	52481120.44		
C TOTAL	740	239831947276			

ROOT MSE	7244.385	R-SQUARE	0.8473
DEP MEAN	63540.81	ADJ R-SQ	0.8381
C.V.	11.40115		

PARAMETER ESTIMATES

VARIABLE	DF	PARAMETER ESTIMATE	STANDARD ERROR	T FOR HO: PARAMETER=0	PROB > |T|	VARIANCE INFLATION
INTERCEP	1	58356.77919	4566.48927	12.911	0.0001	0
STYLCAN	1	6779.18628	1855.33703	3.654	0.0003	1.21434812
BUNGALOW	1	7522.85347	966.41317	7.784	0.0001	3.20587508
COTTAGE	1	3694.72924	1276.79192	2.894	0.0039	2.99634168
PLEX	1	3615.96303	1725.82789	2.095	0.0365	4.57305244
AGEAPP1	1	-6279.08280	1240.98193	-5.060	0.0001	2.16278622
AGEAPP2	1	-10711.04722	1430.85576	-7.486	0.0001	2.21631697
AGEAPP3	1	-16946.94293	1282.48756	-13.214	0.0001	4.53262864
AGEAPP4	1	-20988.46274	1402.34493	-14.967	0.0001	2.90592393
AGEAPP5	1	-27128.34913	1386.85947	-19.561	0.0001	3.17030929
AGEAPP6	1	-35356.78929	1491.24679	-23.710	0.0001	4.45912687
AGEAPP7	1	-36419.11441	2477.39140	-14.701	0.0001	1.83073690
SURFBAT	1	178.76140	12.50425995	14.296	0.0001	3.58653241
FONDINFB	1	-2369.49751	1078.94422	-2.196	0.0284	1.35179669
COMBINS1	1	-2841.56504	1027.66561	-2.765	0.0058	1.15998556
STUC51	1	-5070.64097	2352.22749	-2.156	0.0315	1.14249124
SDBTOT	1	4446.18436	955.48786	4.653	0.0001	3.48454710
PLANCSUP	1	2145.71357	949.74936	2.259	0.0242	1.19951269
TOITCATH	1	3351.86936	988.47234	3.391	0.0007	1.50016925
LUMISUP	1	18139.87007	2098.07510	8.646	0.0001	1.31304238
ELECTRIC	1	-5048.01905	1917.47578	-2.633	0.0087	1.16365960
SSOLFINI	1	1444.22375	697.58003	2.070	0.0388	1.35817767
LOCATOT	1	7397.68948	1423.10265	4.987	0.0001	1.59711653
FOYER	1	6510.67696	853.21619	7.748	0.0001	1.33804050
ARMOIRE	1	3309.81075	873.83775	3.788	0.0002	1.18330922
ESCALIER	1	4551.60799	1348.71566	3.375	0.0008	1.24956375
LUXE	1	4000.83237	700.56154	5.711	0.0001	1.39934401
SOUSTAND	1	-3925.40329	791.46498	-4.833	0.0001	1.57916562
BALCON	1	2710.71960	1141.81845	2.374	0.0179	1.26490996
GARAGE	1	2560.32772	445.32028	5.974	0.0001	1.30691856
REMISE	1	2296.78778	635.19104	3.616	0.0003	1.27848848
PISCINEX	1	6301.39074	2141.91573	2.942	0.0034	1.11649861
SURFTER	1	10.12427218	0.88379591	11.455	0.0001	1.65402832
TERIRR	1	-2089.98925	755.80947	-2.765	0.0058	1.16677715
TTAXEFF	1	-12150.07918	685.13459	-17.734	0.0001	1.36503762
TXACTIV	1	234.18392	48.11917250	4.867	0.0001	2.57707194
CVQUEREC	1	-998.22605	141.57270	-7.051	0.0001	2.24045060
PRIMAIRE	1	-3530.14014	942.67021	-3.745	0.0002	1.89331576
DEPANNE	1	1068.16256	536.52560	1.991	0.0469	1.41110018
CONVOIS4	1	1780.95058	595.67003	2.990	0.0029	1.20317727
POSTMTD	1	-2846.91614	851.25856	-3.344	0.0009	1.67637213
PARC4	1	-3542.61337	1789.22632	-1.980	0.0481	1.58697916
SEMAINES	1	128.27554	15.65584575	8.193	0.0001	1.10240547

MODELE 1 / Equation 2:



Il est notamment intéressant de noter qu'au delà de 25 ans d'âge, la perte de valeur due au vieillissement est pratiquement nulle.

Mais le recours à des variables de catégories d'âge, en plus de jeter de la lumière sur le processus de dépréciation, améliore du même coup la performance tant explicative que prédictive du modèle: le R^2 passe en effet à 83.8 pourcent alors que l'erreur moyenne d'estimation chute à 11.4 pourcent. En outre, la force statistique des coefficients de régression s'en trouve nettement améliorée: ainsi, toutes les variables ressortent significatives (moyennant un seuil de probabilité de 5%) et avec des signes tout à fait conformes aux attentes théoriques. Quant à l'amplitude des coefficients, si elle est modifiée suite à la nouvelle formulation de la variable AGEAPP, elle demeure suffisamment proche de celle établie par l'Equation 1 pour pouvoir conclure à la stabilité relative de ces coefficients; en fait, on constate que les coefficients des variables les plus "solides" (SURFBAT, SURFTER, SDBTOT, LUMISUP, FOYER, GARAGE, CVQUEBEC, PRIMAIRE, SEMAINES) sont peu ou pas modifiées - à l'exception de TTAXEFF qui passe de -8 763 à -12 150[23] - alors que les changements les plus marqués affectent les variables qui n'étaient pas significatives dans l'équation antérieure et qui le sont devenues suite à l'introduction des classes d'âge apparent.

Enfin, comme dans le cas précédent, la multicollinéarité semble être parfaitement sous contrôle.

---

[23]On peut à prime abord s'étonner de l'amplitude du coefficient de la variable TTAXEFF selon laquelle une hausse de 1 point de pourcentage dans le taux de taxation se solderait par une baisse de plus de $12 000 dans la valeur marchande d'une propriété moyenne. Ces résultats corrobore cependant ceux de Fama & Schwert (1977) qui estiment qu'en raison de l'excellente protection contre l'inflation que représente la propriété résidentielle, le taux d'actualisation pertinent pour mesurer le degré d'internalisation des différentielles fiscales dans le prix des maisons se situe à environ 6 à 8 points en dessous du coût d'option du marché; ainsi, dans l'hypothèse d'un coût d'option de 10 pourcent, le taux adéquat serait de l'ordre de 2 à 4 pourcent. Or, une baisse de $12 150 correspond à une différentielle annuelle de $635 (soit 1 pourcent du prix moyen de notre échantillon) actualisée sur 40 ans à un taux de 4.2 pourcent, ce qui s'avère réaliste.

8.1.3- Equation 3: Forme multiplicative/ "AGEAPP" en continu/ sans classes:

Notre troisième équation diffère des deux précédentes sur plusieurs points: en premier lieu, nous utilisons ici une forme multiplicative, ce qui implique que les coefficients de régression, considérés isolément ou combinés à la valeur prise par la variable explicative, selon le cas, se présentent comme des facteurs d'ajustement qui se multiplient mutuellement et viennent affecter à la hausse ou à la baisse la valeur marchande de la propriété. Par ailleurs, plusieurs variables - parmi les plus importantes - font l'objet d'une transformation logarithmique qui reflète la contribution marginale décroissante des unités successives de l'attribut considéré.

Comme on peut le constater au TABLEAU M.1/Equ.3, l'adoption de la forme multiplicative améliore de façon substantielle la performance globale du modèle dont le coefficient de détermination (R^2) passe à 86.8 pourcent et le test "F" à 169.4 alors que l'erreur moyenne d'estimation est réduite à 10.3 pourcent du prix moyen des propriétés. Au chapître des coefficients de régression individuels, on constate que s'ils sont tous statistiquement significatifs et de signes conformes aux attentes théoriques, plusieurs des variables qui figuraient dans la version linéaire du modèle ont été éliminées: c'est notamment le cas de certaines variables décrivant le style et le type de la propriété (STYLCAN, BUNGALOW, PLEX), ses caractéristiques physiques (COMBIN51, PLANCSUP, ELECTRIC, ESCALIER, BALCON, TERRIR) ainsi que ses caractéristiques environnementales et de localisation (DEPANNE, COMVOIS4, POSTHYD et PARC4); on peut faire l'hypothèse que l'élimination de ces variables reflète leur contribution "linéaire" à la valeur des résidences. En contrepartie, d'autres attributs sont intégrés au modèle (NEUVE, VIEILLE, PROLONG, SOLARIUM, AGE45-64). D'une façon générale toutefois, on retrouve dans l'Equation 3 tous les attributs identifiés préalablement comme ayant un rôle déterminant à

MODELE 1: Beauport

Equation 3: Forme multiplicative/ AGEAPP en continu/ sans classes

ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PROB>F
MODEL	29	52.59931137	1.81376936	169.367	0.0001
ERROR	711	7.61416210	0.01070909		
C TOTAL	740	60.21347347			

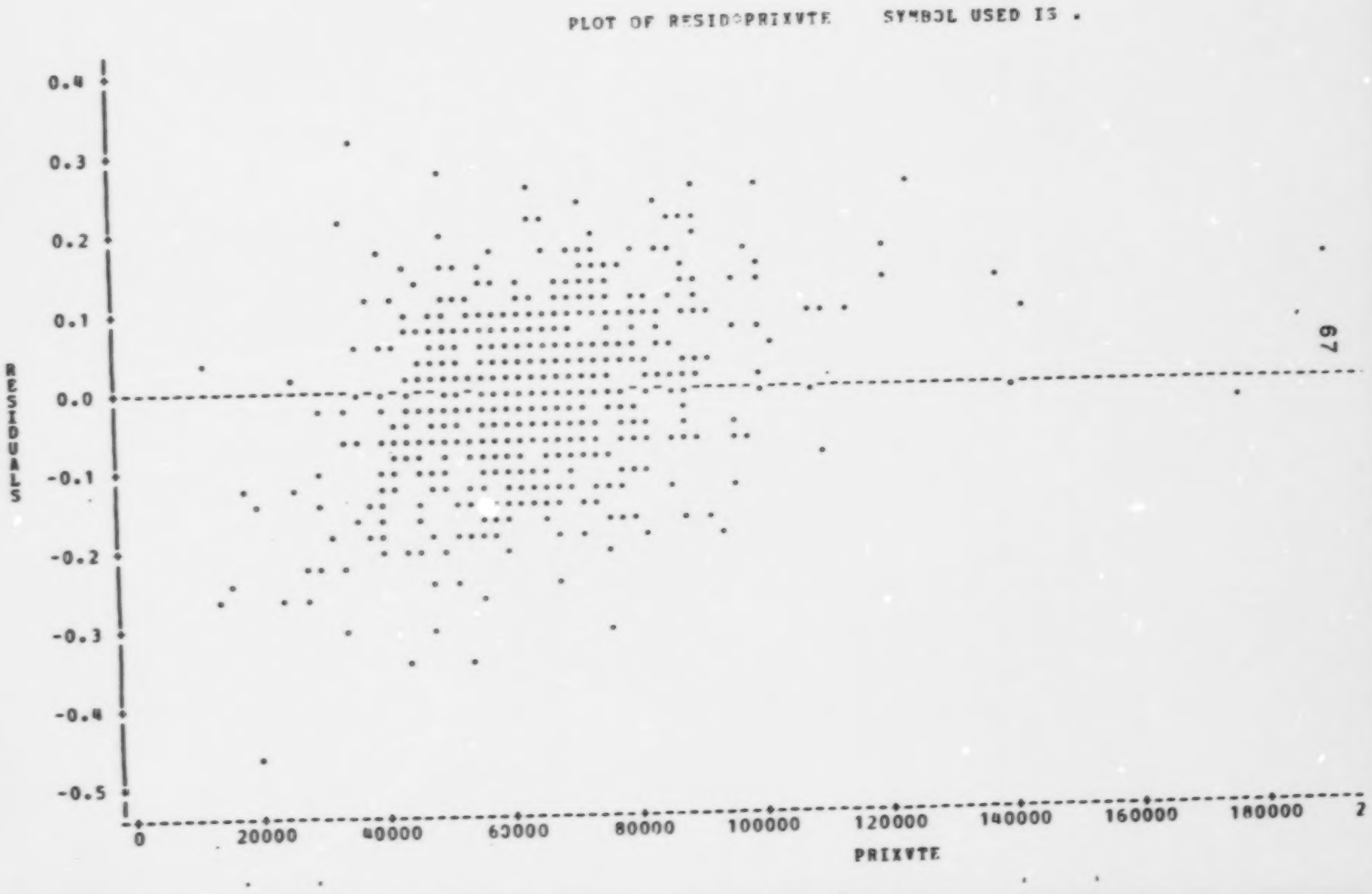
ROOT MSE	0.1034847	R-SQUARE	0.8735
DEP MEAN	11.02067	ADJ R-SQ	0.8684
C.V.	0.939006		

PARAMETER ESTIMATES

VARIABLE	DF	PARAMETER ESTIMATE	STANDARD ERROR	T FOR HO: PARAMETER=0	PROB > |T|	VARIANCE INFLATION
INTERCEP	1	9.05351983	0.14537537	62.277	0.0001	0
COTTAGE	1	-0.06798732	0.01199193	-5.669	0.0001	1.29532731
JUMELE	1	-0.09206464	0.01334143	-6.901	0.0001	1.27623602
MEUVE	1	0.06906892	0.01766050	3.911	0.0001	1.79870134
LNAGEAPP	1	-0.13807648	0.006506927	-21.220	0.0001	4.09222416
VIEILLE	1	-0.05705779	0.01552668	-3.675	0.0003	2.59790717
LNSURFBA	1	0.42756751	0.02189905	19.524	0.0001	3.08819421
LNSDBTOT	1	0.06461151	0.01844975	3.502	0.0005	2.55506402
FOMDINF	1	-0.06633416	0.01370902	-4.839	0.0001	1.33407929
STUC51	1	-0.06606285	0.03263941	-2.024	0.0433	1.07802632
TOITCATH	1	0.04268063	0.01359297	3.140	0.0018	1.39024149
LUMISUP	1	0.12046279	0.02925715	4.117	0.0001	1.25127042
SSOLPINI	1	0.04355007	0.009762041	4.461	0.0001	1.30346799
SOUSTAND	1	-0.09304137	0.010981 22	-8.473	0.0001	1.48976008
LUXE	1	0.03753446	0.009503328	3.950	0.0001	1.26192604
LOCATOT	1	0.14801579	0.01866681	7.929	0.0001	1.346665070
FOYER	1	0.09044900	0.011782 20	7.677	0.0001	1.25041635
ARMOIRE	1	0.03692120	0.01212316	3.046	0.0024	1.11618076
PROLONG	1	0.10081288	0.02129126	4.735	0.0001	1.449851 36
SOLARIUM	1	-0.03260974	0.01454106	-2.243	0.0252	1.33093453
REMISE	1	0.03176661	0.008863426	3.584	0.0004	1.21994979
GARAGE	1	0.02863880	0.006291960	4.559	0.0001	1.27447292
PISCINEX	1	0.08573027	0.03024096	2.835	0.0047	1.09067465
LNSURFTE	1	0.17672221	0.010882038	16.332	0.0001	1.69124982
AGE45_64	1	-0.003494897	0.001130513	-3.091	0.0021	4.30316094
TTAXEFF	1	-0.26284568	0.009261330	-28.381	0.0001	1.22233471
PRIMAIRE	1	-0.09264478	0.01161710	-7.975	0.0001	1.40912466
TXACTIV	1	0.001891881	0.000757316	2.498	0.0127	3.12820641
LNCVQUEB	1	-0.16676931	0.02135737	-7.809	0.0001	2.55276043
MOIS	1	0.009054037	0.000959103	9.440	0.0001	1.09110947

COLLINEARITY DIAGNOSTICS

MODELE I / Equation 3:



jouer dans l'établissement des valeurs résidentielles.

L'interprétation des coefficients de régression et leur comparaison à ceux des équations précédentes étant ici plus difficile à faire en raison des transformations mathématiques inhérentes à la forme multiplicative, le **TABLEAU SYNTHESE 2** apparaissant à la fin de la présente section et qui expose, en plus des coefficients d'origine, les facteurs d'ajustement qui en sont issus, facilitera cette tâche. Rappelons d'abord que dans le cas de variables binaires, le passage du coefficient de régression au facteur d'ajustement est relativement aisé, puisqu'il suffit de prendre l'antilogarithme de ce coefficient: on obtient alors un multiplicateur supérieur ou inférieur à l'unité, selon que le coefficient est de signe positif ou négatif. Ainsi, la propriété neuve se voit attribuer une prime de 7.2 pourcent alors que, en sus de l'effet de dépréciation indiqué par la variable AGEAPP, la propriété qui a plus de 25 ans d'âge (apparent) voit sa valeur réduite de 5.5 pourcent. Quant à la présence d'un toit cathédrale, d'une luminosité supérieure à la moyenne, d'un sous-sol fini, d'un ou plusieurs foyers et d'une piscine, elle ajouterait respectivement 4.4, 12.8, 4.5, 15.9, 9.5 et 8.9 pourcent à la valeur d'une résidence de Beauport[24]. Enfin, le taux d'inflation annuel composé fourni par la forme multiplicative est de 11.5 pourcent, alors qu'il est de 11.2 pourcent dans le cas des équations linéaires.

En ce qui a trait aux variables continues sans transformations mathématiques, le facteur d'ajustement s'obtient en prenant

[24]Notons que les résultats obtenus pour l'ensemble des équations (sans classes de valeur) semblent indiquer de façon systématique que la contribution d'une piscine excavée ajoute entre $4 500 et $5 500 à la valeur d'une propriété moyenne, ce qui est confirmé ici; il en est de même pour la contribution d'un foyer, laquelle varierait entre $4 700 et $6 600. Quant à la contribution d'un sous-sol loué, elle s'établirait en moyenne à $7 500 environ, ce qui, dans l'hypothèse d'un loyer mensuel brut de $350 et d'un taux d'actualisation (TRB) de 16 pourcent (ou d'un TRN de 10 pourcent), correspond à une capitalisation à 29% de l'avantage financier: il s'agit là d'une estimation fort plausible dans la mesure où la propriété résidentielle n'est pas un immeuble à revenu et où l'occupation du sous-sol représente une perte d'intimité et d'espace habitable pour le propriétaire-occupant.

l'antilogarithme du produit du coefficient par le nombre d'unités de l'attribut considéré. Sur cette base, l'ajout d'une seconde salle de bain augmenterait la valeur de la propriété dans une proportion de 4.6 pourcent (soit $2 900 pour une propriété moyenne), contre 6.7 pourcent (soit $4 250) dans le cas de la première salle de bain: ces résultats se rapprochent de ceux du modèle linéaire où la contribution moyenne d'une salle de bain s'établit à environ $4 200. Quant à un éloignement de 750 m. d'une école primaire (soit 500 m. au delà du point optimal, évalué pour Beauport à 250 m.), il se traduit ici par une perte de valeur de l'ordre de 4.5 pourcent soit à peu près identique à celle qui découle de l'application d'une forme linéaire (4.4 pourcent).

Enfin, dans le cas des variables auxquelles on a fait subir une transformation logarithmique, l'interprétation des coefficients ne peut se faire que par une comparaison "d'états successifs" pour différentes quantités de l'attribut considéré: ainsi, une propriété qui aurait 15 ans d'âge apparent accuserait une baisse de valeur d'environ 4 pourcent par rapport à celle qui n'a que 10 ans d'âge, la contribution marginale diminuant avec l'âge; une décroissance linéaire, par comparaison, produirait une dépréciation moyenne de l'ordre de 6.9 pourcent pour une différentielle d'âge équivalente. De la même façon, passer de 100 à 110 m. carrés accroît la valeur de la propriété de 4.2 pourcent (comparativement à 2.8 pourcent dans le cas du modèle linéaire), alors qu'un accroissement de la superficie du terrain de 600 à 700 m. carrés ajoute 2.8 pourcent au prix de vente (comparativement à 1.6 pourcent environ dans les équations précédentes)[25]. Enfin, la propriété de Beauport située à 15 minutes du centre-ville de Québec accuserait une baisse de valeur d'environ 10.9 pourcent par rapport à celle qui en serait distante de 5 minutes (comparativement à 8.9 pourcent dans le cas d'une baisse linéaire).

---

[25]Un apport marginal de 100 m. carrés supplémentaires n'ajouterait plus que 2.4 pourcent à la valeur marchande.

Bref, l'application au modèle RESIVALU d'une forme multiplicative améliore sensiblement sa performance tant explicative que prédictive, malgré le nombre réduit de régresseurs utilisés, et aboutit à des coefficients qui, dans l'ensemble, se comparent fort bien à ceux des équations linéaires tout en présentant l'avantage d'être exprimés dans une forme pourcentuelle et donc de s'appliquer indistinctement à toutes les propriétés de l'échantillon, quelle que soit leur valeur. En outre, les transformations mathématiques affectant les variables majeures ajoutent au réalisme du modèle en tenant compte de la contribution marginale décroissante des attributs. Autre élément important, le recours à la forme multiplicative a pour effet de réduire substantiellement la variance des résidus, comme on peut le constater au GRAPHIQUE M.1/Equ.3. Enfin, comme dans les équations précédentes, la multicollinéarité ne pose pas problème.

8.1.4- Equation 6: Forme linéaire/ "AGEAPP" en binaires/ avec classes:

On peut faire l'hypothèse que notre échantillon contient plusieurs sous-marchés qui ne se comportent pas de façon identique relativement au prix implicite des caractéristiques. Idéalement, on devrait pouvoir définir une équation par sous-marché distinct, ce qui ne s'est pas avéré possible dans le cas de Beauport en raison notamment du trop petit nombre de propriétés de haut prix; nous avons donc adopté, à titre exploratoire, une solution de remplacement, qui consiste à introduire dans l'équation des variables (binaires) de classes établies sur la base de l'évaluation totale de la propriété[26]. Il s'agit là, bien sûr, d'une solution sous-optimale au problème de la segmentation des marchés et qui comporte une faille méthodologique, puisque l'évaluation totale de la propriété est fortement corrélée au prix de vente dont elle devrait par ailleurs, en toute logique, découler[27]; en outre, l'introduction de telles variables dans l'équation a essentiellement pour effet de déplacer vers le haut ou vers le bas l'hyperplan de régression, sans modifier la valeur des divers coefficients de régression qui s'appliquent alors uniformément à l'ensemble de l'échantillon[28]. Comme on pourra toutefois le constater plus bas, cette approche permet néanmoins de mettre en relief l'importance d'une segmentation, même partielle, du marché et d'exposer le caractère "haut de gamme" de certaines caractéristiques; ajoutons qu'il serait tout-à-fait possible d'éviter ce problème méthodologique en choisissant comme critère de segmentation une variable - ou un groupe de variables -

---

[26]C'est par analyse de regroupement que nous avons déterminé les critères de segmentation les plus significatifs, soit le "prix de vente" ou l'"évaluation totale"; le premier critère étant impossible à utiliser puisqu'il est déterminé par le modèle et constitue donc une inconnue, nous avons opté pour le second.

[27]L'utilisation de la méthode de régression implique que les variables explicatives soient exogènes au modèle, donc indépendantes des erreurs; or, on peut supposer que l'évaluation de la propriété est directement corrélée à la variable dépendante (i.e. le prix de vente) et constitue donc, comme cette dernière, une variable stochastique non indépendante des erreurs.

[28]Dans une véritable segmentation, chaque sous-marché se caractérise par des coefficients - et donc par des prix implicites pour les attributs résidentiels - qui lui sont propres; une telle segmentation sera possible lors de l'élaboration du modèle global couvrant l'ensemble de la CUQ.

totalement exogène au modèle (e.g. le revenu moyen des ménages, le prix moyen des propriétés résidentielles du secteur, etc...), ou encore en développant un système d'équations simultanées.

Sous réserve des commentaires qui précèdent, nous avons, par analyse de variance, établi 4 classes de valeur relativement homogènes, soit:

- CLASSE 1: Evaluation ≤ $ 45 000 (catégorie témoin)
- CLASSE 2: Evaluation > $ 45 000 et ≤ $ 55 000
- CLASSE 3: Evaluation > $ 55 000 et ≥ $ 70 000
- CLASSE 4: Evaluation > $ 70 000

Nous avons ensuite, par analyse discriminante, validé nos catégories qui, dans une proportion de 91.3%, permettent une classification adéquate des propriétés.

Les résultats exposés au TABLEAU M.I/Equ.6 laissent apparaître, par rapport à l'équation correspondante M.I/Equ.2, une nette amélioration de la performance explicative du modèle (R^2= 86.4 pourcent et F=105.6), alors que l'erreur de prédiction chute à 10.4 pourcent du prix moyen. Quant aux coefficients des variables, leur amplitude demeure parfaitement réaliste et, dans l'ensemble, similaire à celle que l'on obtient sans segmentation, alors que leur signe s'avère conforme aux attentes théoriques dans tous les cas. Plusieurs variables deviennent cependant non significatives du fait de l'introduction des classes de valeur: tel est le cas de COTTAGE, PISCINEX, PLEX, SSOLFINI, DEPANNE et PARC4, dont les quatre dernières se situaient de toute façon à la limite de la signification statistique dans l'équation 2. Essentiellement, l'introduction de classes de valeur a pour effet de capter une partie du pouvoir explicatif du modèle aux dépens notamment de certaines variables déterminantes, telles les catégories d'âge apparent et la superficie du bâtiment dont la contribution à la valeur s'en trouve substantiellement réduite; on remarquera en fait

MODELE 1: Beauport

Equation 6: Forme linéaire/ AGEAPP en binaires/ avec classes

ANALYSIS OF VARIANCE

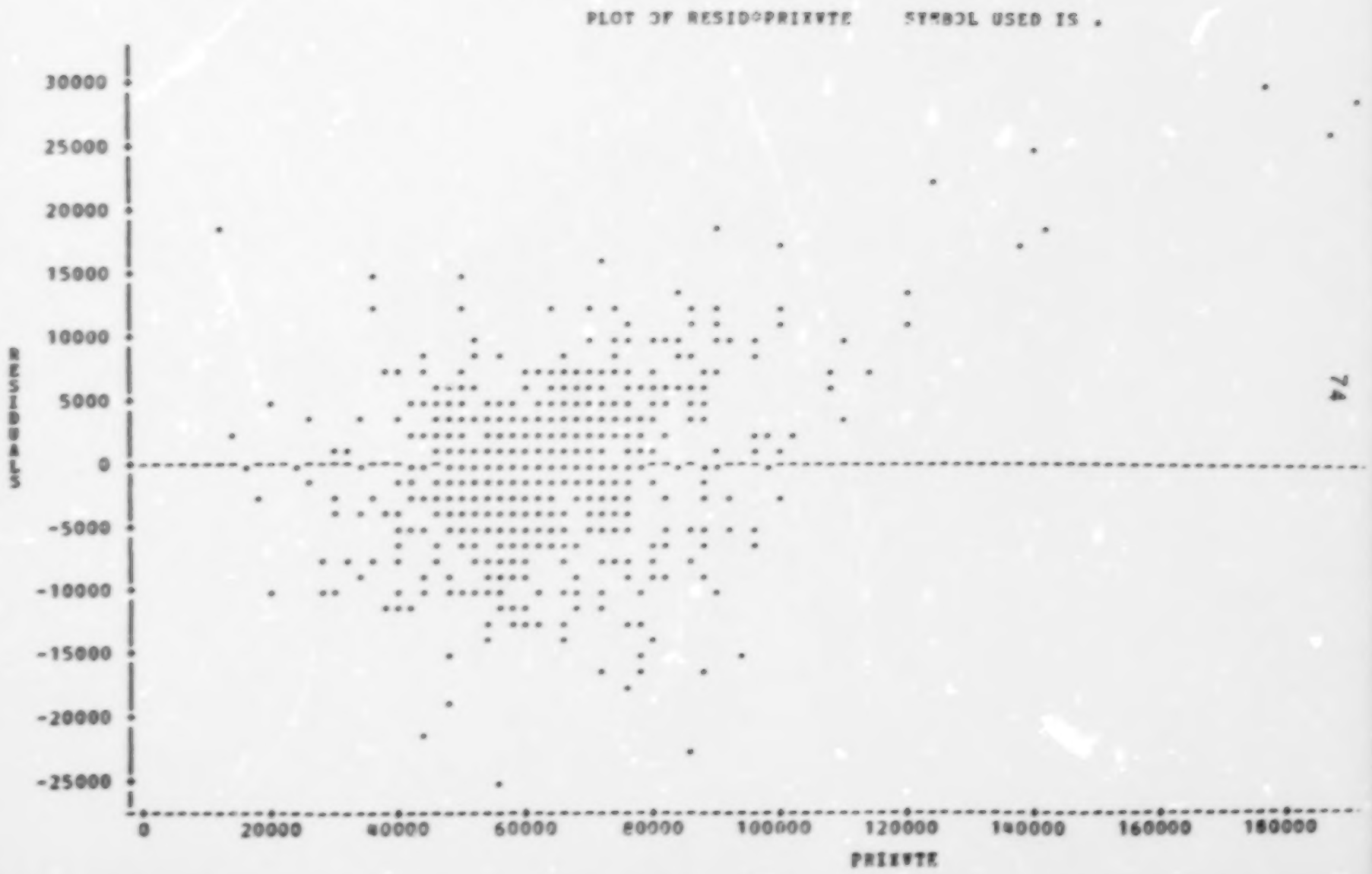
SOURCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PROB>F
MODEL	45	2092292606 75	46495391 26	105.593	0.0001
ERROR	695	306026866 01	440326 42.59		
C TOTAL	740	2399319472 76			

ROOT MSE	6635.71	R-SQUARE	0.8724
DEP MEAN	63540.41	ADJ R-SQ	0.8641
C.V.	10.44322		

PARAMETER ESTIMATES

VARIABLE	DF	PARAMETER ESTIMATE	STANDARD ERROR	T FOR HO: PARAMETER=0	PROB > |T|	VARIANCE INFLATION
INTERCEP	1	64208.64594	4247.97116	15.115	0.0001	0
STYLCAN	1	6533.76718	1705.83849	3.830	0.0001	1.22341460
BUNGALOW	1	5160.53632	945.08784	5.460	0.0001	3.65421096
COTTAGE	1	1095.20550	1195.62027	0.916	0.3600	3.13160142
PLEX	1	2635.75957	1598.56447	1.649	0.0996	4.67627322
AGEAPP1	1	-4594.99895	1146.40845	-4.008	0.0001	2.19983337
AGEAPP2	1	-8617.46741	1325.25291	-6.503	0.0001	2.26603201
AGEAPP3	1	-13561.35800	1215.52901	-11.239	0.0001	4.85291653
AGEAPP4	1	-15887.72604	1364.81252	-11.641	0.0001	3.28056686
AGEAPP5	1	-20969.32894	1399.04079	-14.917	0.0001	3.84526104
AGEAPP6	1	-26309.05562	1586.31287	-16.585	0.0001	6.01390872
AGEAPP7	1	-25352.97021	2446.34567	-10.197	0.0001	2.19779938
SURFBAT	1	124.02576	12.43732388	9.972	0.0001	4.22903236
FONDINFR	1	-2239.26502	994.19481	-2.252	0.0246	1.36799569
COMBINS1	1	-2141.34244	945.72282	-2.264	0.0239	1.17086014
STUC51	1	-4737.26349	2159.27402	-2.194	0.0286	1.14746145
SDBTOT	1	3522.39534	878.34995	4.128	0.0001	3.50961516
PLANCSUP	1	1783.00486	871.24025	2.047	0.0411	1.20307037
TOITCATH	1	2534.55167	915.08507	2.770	0.0058	1.53236600
LUMISUP	1	19311.42971	1927.75505	10.018	0.0001	1.32120051
ELECTRIC	1	-3924.84533	1760.47837	-2.172	0.0302	1.16964274
SSOLFINI	1	408.92919	652.29324	0.627	0.5309	1.41541117
LOCATOT	1	4245.19120	1330.78295	3.190	0.0015	1.66458874
FOYER	1	4733.26288	800.56093	5.912	0.0001	1.40400357
ARMOIRE	1	3202.33952	902.60827	3.990	0.0001	1.18979532
ESCALIER	1	2910.90707	1243.76845	2.340	0.0195	1.26655787
LUXE	1	3131.06042	646.00351	4.847	0.0001	1.41817561
SOUSTAND	1	-3558.72893	732.40936	-4.859	0.0001	1.61176009
BALCON	1	3529.55346	1054.46867	3.347	0.0009	1.28576383
GARAGE	1	1519.45491	418.25559	3.872	0.0001	1.37409079
REMISE	1	1954.76657	583.02259	3.353	0.0008	1.28376994
PISCINEX	1	2996.42232	1984.32223	1.510	0.1315	1.14210536
SURFTER	1	7.97275433	0.83136112	9.583	0.0001	1.74692146
TERIRR	1	-1775.57763	693.07640	-2.562	0.0106	1.16937506
TTAIEFF	1	-12714.58490	637.73445	-19.937	0.0001	1.40961638
TXACTIV	1	192.80100	44.22519321	4.360	0.0001	2.59452624
CVQUEBEC	1	-760.25128	131.28159	-5.791	0.0001	2.29621375
PRIMAIRE	1	-2531.66373	867.07013	-3.035	0.0025	1.90915100
DEPANNE	1	913.27535	493.28664	1.851	0.0645	1.42168704
COMVOISN	1	1625.02872	548.34484	2.964	0.0031	1.21521741
POSTNYD	1	-2179.78542	782.53088	-2.811	0.0051	1.68841333
PARC4	1	-2325.96402	1640.08055	-1.723	0.0853	1.58927618
SEMAINES	1	74.37063143	15.74632191	4.723	0.0001	1.32915273
CLASSE2	1	3274.58549	783.29477	4.181	0.0001	2.09686905
CLASSE3	1	6262.81556	937.19725	6.682	0.0001	3.34847965
CLASSE4	1	15664.55223	1364.75949	11.478	0.0001	3.81211241

MODELE 1 / Equation 6:



qu'à l'exception de quelques variables dont les coefficients ont légèrement augmenté (LUMISUP, BALCON, TTAXEFF), toutes les autres ont vu leur coefficient diminuer. On notera tout particulièrement la contribution de la variable "CLASSE4" (soit la classe de valeur supérieure) dont l'importance indique qu'il existe une démarcation certaine entre le marché des propriétés dont la valeur d'évaluation excède $70 000 et les propriétés de moyenne et basse gammes; en outre, la chute du coefficient de la variable SEMAINES, lequel passe de $128 à $74, implique que le taux annuel de croissance des prix résidentiels qui s'établit à 11.2 pourcent en l'absence de segmentation n'est plus que de 6.2 pourcent lorsque sont introduites les variables de classe: on doit en conclure que les propriétés de haut de gamme ont connu pour la période considérée une plus-value sensiblement supérieure à celle des autres résidences.

Enfin, ici comme ailleurs, la multicollinéarité semble bien sous contrôle.

8.1.5- Equation 7: Forme multiplicative/ "AGEAPP" en continu/ avec classes:

Comme le démontre le **TABLEAU M.I/Equ.7**, l'introduction des classes de valeur dans la forme multiplicative du modèle exerce sur les coefficients de régression de l'équation M.I/Equ.3 un effet similaire à celui observé au niveau du modèle linéaire: d'une façon générale, ces derniers voient leur amplitude réduite alors que les variables CLASSE2, CLASSE3 et CLASSE4 ajoutent respectivement 7.6 pourcent, 13.0 pourcent et 26.7 pourcent à la valeur marchande des propriétés qu'elles caractérisent. Comme dans le cas précédent, certaines variables (VIEILLE, PISCINEX, TXACTIV) accusent une baisse, parfois sensible, de leur dergré de signification statistique, mais la cohérence des signes n'est nullement affectée. Quant à l'amplitude des coefficients, elle se rapproche suffisamment de celle des coefficients de l'équation 3 pour que l'on puisse conclure, ici encore, à la stabilité du modèle: comme on peut en effet le constater au **TABLEAU SYNTHESE 2**, les facteurs d'ajustement demeurent tout à fait comparables à ceux que l'on obtient sans segmentation, la différence la plus marquante se retrouvant une fois de plus au niveau de la variable temporelle (MOIS).

Au plan de la performance enfin, cette dernière équation est la meilleure, tant du point de vue explicatif que prédictif: le R^2 ajusté atteint ainsi 89.1 pourcent, le test "F" s'avère particulièrement fort (189.5) et l'erreur moyenne d'estimation chute en deça de 10 pourcent (9.4 pourcent); et cela, sans que l'on puisse déceler de problème aigü de multicollinéarité.

MODELE 1: Beauport

Equation 7: Forme multiplicative/ AGEAPP en continu/ avec classes

MODEL

ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PROB>F
MODEL	32	53.91716604	1.68491144	189.463	0.0001
ERROR	708	6.29630744	0.008893090		
C TOTAL	740	60.21347347			

ROOT MSE	0.09430318	R-SQUARE	0.8954
DEP MEAN	11.02067	ADJ R-SQ	0.8907
C.V.	0.8556939		

PARAMETER ESTIMATES

VARIABLE	DF	PARAMETER ESTIMATE	STANDARD ERROR	T FOR HO: PARAMETER=0	PROB > |T|	VARIANCE INFLATION
INTERCEP	1	9.67314177	0.14264566	67.812	0.0001	0
COTTAGE	1	-0.07198967	0.01117053	-6.445	0.0001	1.35347188
JUMELE	1	-0.06403150	0.01257534	-5.092	0.0001	1.36541742
NEUVE	1	0.05840558	0.01613243	3.620	0.0003	1.80739388
LNAGEAPP	1	-0.10680237	0.006526181	-16.365	0.0001	4.95707674
VIEILLE	1	-0.02402804	0.01445175	-1.663	0.0968	2.71023722
LNSURFBA	1	0.32242976	0.02174992	14.824	0.0001	3.66833732
LNSDBTOT	1	0.05408316	0.01683783	3.212	0.0014	2.56267044
FONDINF	1	-0.06082981	0.01252439	-4.857	0.0001	1.34085477
STUC51	1	-0.06134110	0.02980017	-2.058	0.0399	1.08213646
TOITCATH	1	0.03661972	0.01250542	2.928	0.0035	1.41696145
LUMISUP	1	0.13995949	0.02673989	5.234	0.0001	1.25865437
SSOLFINI	1	0.02714478	0.009061481	2.996	0.0028	1.35243782
SOUSTAND	1	-0.08118460	0.01011832	-8.024	0.0001	1.52311035
LUXE	1	0.02214270	0.008759534	2.528	0.0117	1.29105369
LOCATOT	1	0.10500044	0.01740398	6.033	0.0001	1.40965116
FOYER	1	0.06377562	0.01100205	5.797	0.0001	1.31295251
ARMOIRE	1	0.03060110	0.01107456	2.763	0.0059	1.12160578
PROLONG	1	0.07845741	0.01962402	3.998	0.0001	1.48318971
SOLARIUM	1	-0.03469604	0.01325619	-2.617	0.0091	1.33199381
REMISE	1	0.02570958	0.008106724	3.171	0.0016	1.22893596
GARAGE	1	0.01666503	0.005845943	2.851	0.0045	1.32911686
PISCINEX	1	0.04050669	0.02786942	1.453	0.1465	1.11547491
LNSURFTE	1	0.13467131	0.01050448	12.820	0.0001	1.91942440
AGE45_64	1	-0.003718986	0.001032623	-3.601	0.0003	4.32339499
TTAXEFF	1	-0.26264412	0.008582586	-30.602	0.0001	1.26409451
PRIMAIRE	1	-0.07295248	0.01071022	-6.811	0.0001	1.44228248
TXACTIV	1	0.001300445	0.000692274	1.879	0.0607	3.14772193
LNCVQUEB	1	-0.14177358	0.01957665	-7.242	0.0001	2.58280102
MOIS	1	0.004852932	0.000965573	5.026	0.0001	1.33170308
CLASSE2	1	0.07305033	0.01126305	6.486	0.0001	2.14661832
CLASSE3	1	0.12249178	0.01346191	9.099	0.0001	3.42074798
CLASSE4	1	0.23642236	0.01946842	12.144	0.0001	3.84093651

MODELE I / Equation 7:

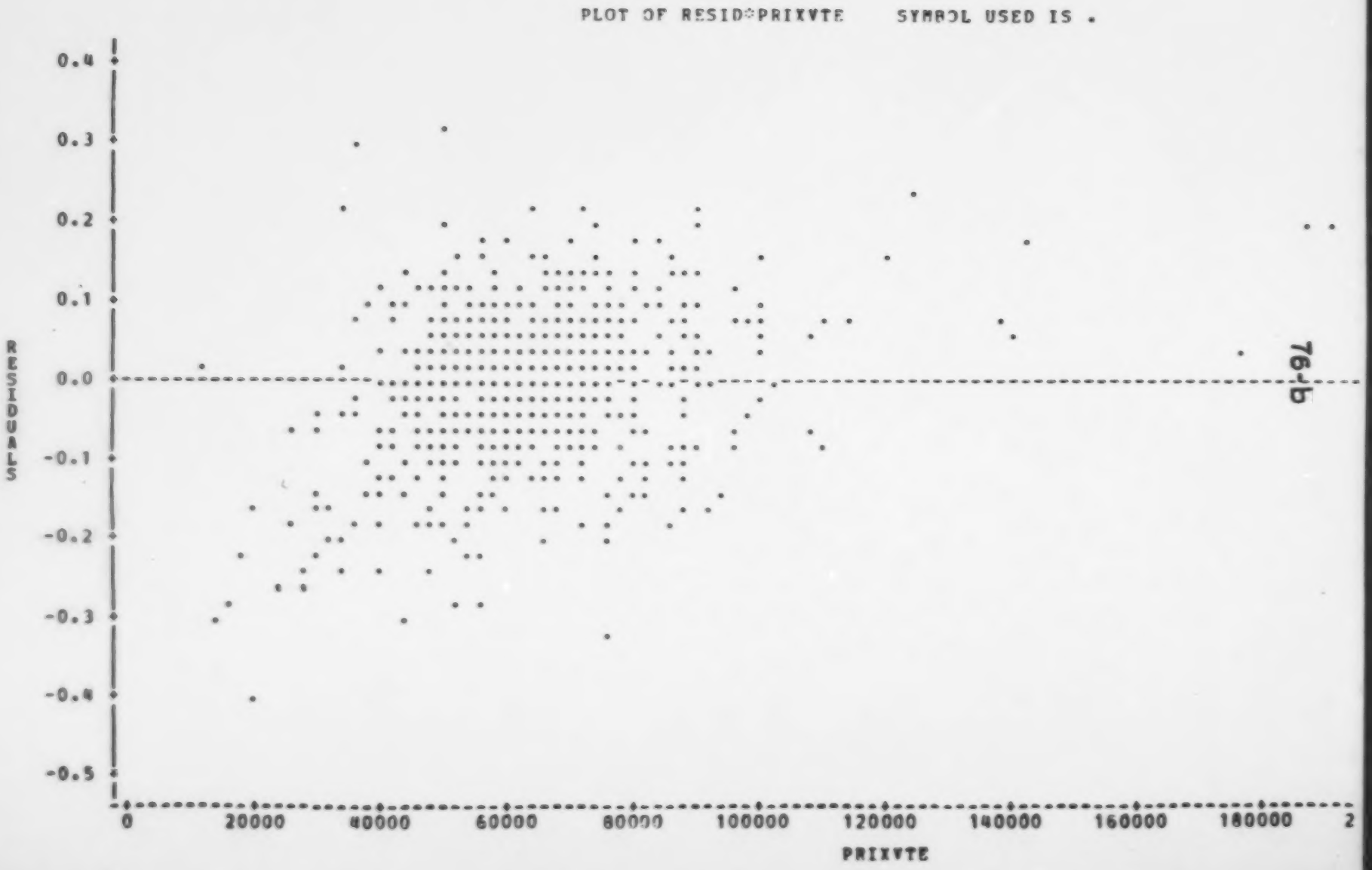


TABLEAU SYNTHESE 2: ANALYSE COMPARATIVE DES COEFFICIENTS DE REGRESSION - MODELE I: BEAUPORT

	Equ.1: Lin./AGEAPP en continu/sans classes	Equ.2: Lin./AGEAPP en binaires/sans classes	Equ.3: Multiplicatif/AGEAPP en continu/ sans classes	
VARIABLE	Coefficient Bi	Coefficient Bi	Coefficient Bi	Facteur d'ajustement
INTERCEPT	40 666	58 957	9.0535	8 548
STYLCAN	7 743	6 779	-	-
BUNGALOW	8 647	7 523	-	-
COTTAGE	6 076	3 695	-0.0679	0.934
PLEX	4 832	3 616	-	-
JUMELE	-	-	-0.0921	0.912
NEUVE	-	-	0.0691	1.072
VIEILLE	-	-	-0.0571	0.945
AGEAPP	-874	-	Ln -0.1381	10 à 15 ans = Δ- 4.0%
AGEAPP1	-	-6 279		-
AGEAPP2	-	-10 711	-	-
AGEAPP3	-	-16 947	-	-
AGEAPP4	-	-20 988	-	-
AGEAPP5	-	-27 128	-	-
AGEAPP6	-	-35 357	-	-
AGEAPP7	-	-36 419	-	-
SURFBAT	179	179	Ln 0.4276	100 à 110 m2=Δ+ 4.2%
FONDINF	(n.s.) -945	-2 370	-0.0663	0.936
COMBINS1	-3 182	-2 842	-	-
STUC51	(n.s.) -1 484	-5 071	-0.0661	0.936
SDBTOT	3 957	4 446	Ln 0.0646	2ème SdB = Δ+ 4.6%
PLANCSUP	(n.s.) 1 636	2 146	-	-
TOITCATH	4 420	3 352	0.0427	1.044
LUMISUP	17 166	18 139	0.1205	1.128
ELECTRIC	-6 955	-5 048	-	-
SSOLFINI	(n.s.) 720	1 444	0.0436	1.045
LOCATOT	5 597	7 098	0.1481	1.159
PROLONG	-	-	0.1008	1.106
FOYER	5 287	6 611	0.0904	1.095
ARMOIRE	2 219	3 310	0.0369	1.038
ESCAUER	4 366	4 552	-	-
LUXE	3 558	4 001	0.0375	1er point = Δ+ 3.8%
SOUSTAND	-1 732	-3 825	-0.0931	1er point = Δ- 8.9%
SOLARIUM	-	-	-0.0326	0.968
BALCON	3 944	2 711	-	-
GARAGE	2 430	2 660	0.0286	1er garage = Δ+ 2.9%
REMISE	1 493	2 297	0.0318	1.032
PISCINEX	5 187	6 301	0.0857	1.089
SURFTER	10.78	10.12	Ln 0.1767	600 à 700 m2=Δ+ 2.8%
TERIRR	(n.s.) -772	-2 090	-	-
TTAXEFF	-8 763	-12 150	-0.2628	2.5% à 3.5%=Δ- 23.1%
TXACTIV	314	234	0.0018	50% à 60% = Δ+1.9%
AGE45-64	-	-	-0.0035	20% à 30% = Δ- 3.4%
CVQUEBEC	-1 261	-998	Ln -0.1668	5 à 10 min.= Δ- 10.9%
PRIMAIRE	-3 970	-3 530	-0.0926	(d-d°) de 500m=Δ-4.8%
DEPANNE	(n.s.) 891	1 068	-	-
COMMOS4	2 681	1 781	-	-
POSTHYD	-4 110	-2 847	-	-
PARC4	(n.s.) -2 967	-3 543	-	-
SEMAINES	131	128	-	-
MOIS	-	-	0.0091	12 mois = Δ+ 11.8%
CLASSE2	-	-	-	-
CLASSE3	-	-	-	-
CLASSE4	-	-	-	-
	R2 ajusté: 0.9221	R2 ajusté: 0.9381	R2 ajusté: 0.9564	
	SEE: 11.95%	SEE: 11.40%	SEE: 10.35%	

	TABLEAU SYNTHESE 2: (suite)			
	Equ.6: Lin./AGEAPP en binaires/avec classes		Equ.7: Multiplicatif/AGEAPP en continu avec classes	
VARIABLE	Coefficient βi		Coefficient βi	Facteur d'ajustement
INTERCEPT	64 209		9.6731	15 885
STYLCAN	6 534		-	-
BUNGALOW	5 161		-	-
COTTAGE	(n.s.) 1 095		-0.0720	0.931
PLEX	(n.s.) 2 636		-	-
JUMELE	-		-0.0840	0.919
NEUVE	-		0.0584	1.060
VIEILLE	-		(n.s.) -0.0240	0.976
AGEAPP	-		Ln -0.1069	10 à 15 ans = Δ- 4.2%
AGEAPP1	-4 595		-	-
AGEAPP2	-8 617		-	-
AGEAPP3	-13 661		-	-
AGEAPP4	-15 888		-	-
AGEAPP5	-20 869		-	-
AGEAPP6	-26 309		-	-
AGEAPP7	-25 353		-	-
SURFBAT	124		Ln 0.3224	100 à 110 m2=Δ+ 3.1%
FONDINF	-2 239		-0.0608	0.941
COMBINS1	-2 141		-	-
STUC51	-4 737		-0.0613	0.941
SDBTOT	3 622		Ln 0.0541	2ème SdB = Δ+ 3.8%
PLANCSUP	1 783		-	-
TOITCATH	2 535		0.0366	1.037
LUMISUP	19 311		0.1400	1.150
ELECTRIC	-3 825		-	-
SSOLFINI	(n.s.) 409		0.0271	1.027
LOCATOT	4 245		0.1050	1.111
PROLONG	-		0.0785	1.082
FOYER	4 733		0.0638	1.066
ARMOIRE	3 202		0.0306	1.031
ESCALIER	2 911		-	-
LUXE	3 131		0.0221	1er point = Δ+ 2.2%
SOUSTAND	-3 559		-0.0812	1er point = Δ- 7.8%
SOLARIUM	-		-0.0347	0.966
BALCON	3 530		-	-
GARAGE	1 619		0.0167	1er garage = Δ+ 1.7%
REMISE	1 955		0.0257	1.026
PISCINEX	(n.s.) 2 996		(n.s.) 0.0405	1.041
SURFTER	8		Ln 0.1347	600 à 700 m2=Δ+ 2.1%
TERIRR	-1 776		-	-
TTAXEFF	-12 715		-0.2626	2.5% à 3.5%=Δ- 23.1%
TXACTIV	193		(n.s.) 0.0013	50% à 60% = Δ+1.3%
AGE45-64	-		-0.0037	20% à 30% = Δ- 3.6%
CVQUEBEC	- 760		Ln -0.1418	5 à 10 min.= Δ- 9.4%
PRIMAIRE	-2 632		-0.0730	(d-d°) de 500m=Δ-3.6%
DEPANNE	(n.s.) 913		-	-
COMMOIS4	1 625		-	-
POSTHYD	-2 200		-	-
PARC4	(n.s.) -2 826		-	-
SEMAINES	74		-	-
MOIS	-		0.0049	12 mois = Δ+ 6.1%
CLASSE2	3 275		0.0731	1.076
CLASSE3	6 263		0.1225	1.130
CLASSE4	15 665		0.2364	1.267
	R2 ajusté: 0.8641		R2 ajusté: 0.8907	
	SEE: 10.44%		SEE: 9.43%	

8.1.6- Le pouvoir explicatif des variables (Modèle1):

Si la valeur du test "T" apparaissant aux tableaux relatifs à chaque équation permet de se faire une assez bonne idée de la force statistique des divers coefficients de régression et, indirectement, de l'importance de chacune des variables explicatives dans l'établissement de la valeur marchande des propriétés, le niveau de ce test n'est pas nécessairement proportionnel au pouvoir explicatif de l'attribut correspondant. Nous terminerons donc l'analyse du sous-marché de Beauport par un coup d'oeil au **TABLEAU SYNTHESE 3** qui suit, lequel reproduit la contribution au R^2 de chacune des variables des équations 1 et 3, soit les formes linéaire et multiplicative du modèle de base [29].

On peut y voir - sans grande surprise d'ailleurs - que ce sont les caractéristiques du bâtiment qui ont le plus grand pouvoir explicatif: elles expliquent en effet entre 57 et 60 pourcent des fluctuations de prix, selon que l'on considère l'une ou l'autre version du modèle; parmi ces dernières, l'âge apparent et la superficie du bâtiment s'avèrent déterminantes[30]. Au chapître des dépendances et des caractéristiques du site, qui contribuent à l'explication du phénomène dans une proportion de 7 à 10 pourcent, la superficie du terrain l'emporte nettement, le recours à la transformation logarithmique ayant pour effet d'accroître sensiblement son influence.

Tel que prévu, la fiscalité semble jouer un rôle déterminant dans la formation des prix résidentiels, dont elle explique entre 6.5 et 15.6 pourcent des variations; il est d'ailleurs plausible de penser que ce

---

[29]Le choix des équations 1 et 3, où l'âge apparent se présente dans sa forme continue et où les classes de valeur sont absentes de l'analyse, facilite la détermination de la contribution marginale de base des attributs résidentiels à l'explication globale du phénomène étudié, soit les variations dans les prix de transaction.

[30]Quant à la variable "LUMISUP", son pouvoir explicatif, prépondérant dans l'équation linéaire, est marginalisé par l'adoption d'une forme multiplicative.

TABLEAU SYNTHESE 3: LE POUVOIR EXPLICATIF DES VARIABLES - MODELE I: BEAUPORT/ SANS CLASSES DE VALEUR					
Equ.1: Lin./AGEAPP en continu/sans classes			Equ.3: Multiple./AGEAPP en continu/sans classes		
VARIABLES	R2 PARTIEL	R2 CUMULATIF	VARIABLES	R2 PARTIEL	R2 CUMULATIF
STYLCAN	0.0050		STYLCAN	-	
BUNGALOW *	0.0212		BUNGALOW	-	
COTTAGE	0.0041		COTTAGE	0.0078	
PLEX	0.0016		PLEX	-	
JUMELE	-		JUMELE	0.0080	
NEUVE	-		NEUVE	0.0017	
VIEILLE	-		VIEILLE	0.0037	
AGEAPP *	0.1035		LnAGEAPP *	0.1361	
SURFBAT *	0.2547		LnSURFBAT *	0.2595	
FONDINF	-		FONDINF	0.0032	
COMBINS1	0.0042		COMBINS1	-	
STUCS1	-		STUCS1	0.0007	
SDBTOT	0.0044		LnSDBTOT *	0.0296	
PLANCSUP	0.0007		PLANCSUP	-	
TOITCATH *	0.0131		TOITCATH	0.0014	
LUMISUP *	0.1312		LUMISUP	0.0060	
ELECTRIC	0.0044		ELECTRIC	-	
SSOLFINI	-		SSOLFINI	0.0050	
LOCATOT *	0.0140		LOCATOT *	0.0104	
PROLONG	-		PROLONG	0.0035	
FOYER *	0.0178		FOYER *	0.0181	
ARMOIRE	0.0016		ARMOIRE	0.0016	
ESCALIER	0.0063		ESCALIER	-	
LUXE	0.0053		LUXE	0.0092	
SOUSTAND	0.0014		SOUSTAND *	0.0028	
SOLARIUM	-		SOLARIUM	0.0010	
BALCON	0.0032		BALCON	-	
Sous-total BATIMENT:		0.5978	Sous-total BATIMENT:		0.5692
GARAGE	0.0083		GARAGE	0.0029	
REMISE	0.0019		REMISE	0.0023	
PISCINEX	0.0015		PISCINEX	0.0020	
SURFTER *	0.0562		LnSURFTER *	0.0894	
TERIRR	-		TERIRR	-	
Sous-total SITE & DEPEND.		0.0679	Sous-total SITE & DEPEND.		0.0966
TTAXEFF *	0.0651		TTAXEFF *	0.1565	
Sous-total FISCALITE:		0.0651	Sous-total FISCALITE:		0.1565
TXACTIV	0.0094		TXACTIV	0.0065	
AGE45-64	-		AGE45-64	0.0014	
Sous-total VOISINAGE:		0.0094	Sous-total VOISINAGE:		0.0079
CVQUEBEC *	0.0620		LnCVQUEBEC *	0.0209	
PRIMAIRE	0.0050		PRIMAIRE	0.0068	
DEPANNE	0.0006		DEPANNE	-	
COMMOB4	0.0038		COMMOB4	-	
POSTHYD	0.0045		POSTHYD	-	
PARC4	0.0006		PARC4	-	
Sous-total ACCESSIBILITE :		0.0765	Sous-total ACCESSIBILITE :		0.0277
SEMAINES *	0.0163		SEMAINES	-	
MOIS	-		MOIS *	0.0157	
Sous-total AJUST. TEMP. :		0.0163	Sous-total AJUST. TEMP. :		0.0157
TOTAL:		0.8298			0.8736

N.B. : * désigne les variables dont le pouvoir explicatif est de 1 pourcent ou plus.

facteur capte une partie non négligeable des effets de voisinage, ce qui expliquerait la très mince contribution de ce dernier groupe de variables. Quant au rôle majeur de l'accessibilité au centre-ville (i.e. la centralité urbaine) dans la formation des valeurs foncières et immobilières, depuis longtemps reconnu dans la littérature, il est bien confirmé ici, du moins dans la version linéaire du modèle. Enfin, si le poids explicatif des variables d'ajustement temporel demeure marginal, leur effet semble par contre très stable, ce que démontraient déjà nos analyses.

Bref, il ressort de l'analyse que si le pouvoir explicatif de quelques attributs semble dépendre dans une large mesure de la forme fonctionnelle de l'équation et des transformations mathématiques sur les données, la contribution au R^2 de la plupart des variables s'avère relativement stable. En outre, cinq caractéristiques ressortent comme étant systématiquement déterminantes dans la formation des prix résidentiels: il s'agit de "AGEAPP", "SURFBAT", "SURFTER", "TTAXEFF" et "CVQUEBEC", qui expliquent à elles seules entre la moitié et les deux-tiers des fluctuations de prix. Enfin, si l'on isole, pour les formes linéaire et multiplicative, les facteurs qui contribuent à l'explication du phénomène dans une proportion de 1 pourcent et plus, on constate que, dans la forme linéaire, onze variables sont à même d'expliquer 75.5 pourcent des variations de prix observées au niveau des transactions de propriétés, alors que l'application de la forme multiplicative permet d'atteindre un pouvoir explicatif de 78.3 pourcent avec seulement dix facteurs.

8.2- MODELE II: LE SOUS-MARCHE DES BUNGALOWS:

• Taille de l'échantillon: 2 846 observations

• Particularités:

- La variable "LUXE" intègre les caractéristiques suivantes: COMPTOIR, INTERPHO et CLIMAT, alors que la variable "SOUSTAND" intègre les caractéristiques TOITINF et CHAUFINF;

- Les propriétés de $200 000 et plus ont été retirées de l'échantillon;

- Des variables binaires de localisation ont été créées, qui désignent la municipalité dans laquelle se situe la propriété. L'introduction de telles variables a pour effet de capter une portion importante des dimensions de centralité urbaine, de fiscalité, de voisinage et de plus-value reflétées par l'accessibilité au centre-ville de Québec (CVQUEBEC), le taux effectif de taxation (TTAXEFF), certaines caractéristiques socio-économiques (GRADUNIV et AGE65PL) et la variable d'ajustement temporel (SEMAINES); conséquemment, l'amplitude et/ou le degré de signification statistique des coefficients de ces variables s'en trouve sensiblement modifié;

- Dans la forme linéaire du modèle, la variable AGEAPP subit une transformation logarithmique; par ailleurs, plusieurs variables de proximité sont modifiées comme suit:

PRIMAIRE = | d prim. - 0.600 Km.|

COMVOIS = | d com. vois. - 1.25 Km.|

COMREG2 = Propriété située à moins de 500 m. d'un centre commercial régional;

COMSUPRA = | d com. supr. - 1 Km.|

PARC = | d parc - 0.250 Km.|

- La variable "REVMOY" est ici remplacée par la variable "INDREV", qui désigne l'écart entre le revenu moyen du secteur de dénombrement et celui de la CUQ prise dans son ensemble.

8.2.1- <u>Equation 1</u>: Forme linéaire/ AGEAPP en continu/ sans segmentation:

Comme le montre le **TABLEAU M.2/Equ.1**, l'application d'une forme linéaire au sous-marché des bungalows du territoire de la CUQ produit d'excellents résultats: avec un test "F" de 286.2 et un coefficient de détermination de 84.9 pourcent, la performance explicative du modèle s'avère plus que satisfaisante; il en est de même de la performance prédictive, l'erreur moyenne de prévision s'établissant à 10.71 pourcent. En ce qui a trait aux coefficients de régression individuels, on remarquera qu'ils sont tous fortement significatifs et de signe conforme aux attentes théoriques[31]. A ce sujet, on portera une attention particulière aux coefficients des municipalités: tous négatifs à l'exception du coefficient caractérisant la municipalité de Sillery, ces résultats suggèrent que les bungalows situés à Québec (i.e. la municipalité de référence) bénéficient d'une rente différentielle de situation qui augmente leur valeur relativement aux propriétés situées ailleurs sur le territoire. On peut faire l'hypothèse que cette rente reflète aussi bien le fait d'une plus grande centralité que la qualité supérieure des services municipaux, interprétation que tendraient à confirmer la forte réduction d'amplitude du coefficient des variables "CVQUEBEC" et "LnPRIMAIRE" de même que la non moins substantielle augmentation de la valeur absolue du coefficient de la variable "TTAXEFF" - dont la contribution négative a pour effet de compenser pour la qualité des services - , relativement aux coefficients obtenus lorsque les

[31] Fait exception la variable cyclique "PERIODE3" dont le coefficient suggère que les propriétés transigées en décembre, janvier ou février - i.e. celles qui, selon nos hypothèses, ont fait l'objet d'une offre d'achat dans le courant de l'automne précédent - se vendent à un prix de près de $ 1 000 supérieur; or, selon les experts consultés, cette période de l'année se caractérise par une activité immobilière réduite qui justifie mal une telle prime. En guise d'explication, on pourrait d'une part avancer que l'écart théorique de trois mois entre la décision d'achat et la date effective de transaction est inadéquate; pourtant, comme on le verra dans l'Equation 3 (forme multiplicative du modèle), le signe négatif du coefficient de la variable "PERIODE2" corrobore nos hypothèses à l'effet que le très petit nombre de transactions enregistrées entre septembre et novembre reflète la faiblesse du marché résidentiel de l'été, alors que les acheteurs potentiels sont en vacances. D'autre part, on doit reconnaître que d'autres facteurs - dont le niveau des taux d'intérêt - sont susceptibles d'influencer le prix auquel se vendent les résidences.

variables de localisation sont retirées de l'analyse[32].

Pour le reste, il apparaît qu'en dépit de la différence d'amplitude que l'on peut observer au niveau du coefficient de certains attributs si l'on compare cette équation à son homologue pour le sous-marché de Beauport - ce qui est tout à fait normal puisqu'il s'agit de deux sous-modèles

[32]Ainsi, l'omission des variables de localisation fait augmenter le coefficient des variables "CVQUEBEC" et "LnPRIMAIRE" de -193 et -389 à -454 et -574 respectivement, alors que le coefficient de la variable "TTAXEFF" passe pour sa part de -13 848 à -9 799.

MODELE 2: Style Bungalow

Equation 1: Forme linéaire/ AGEAPP en continu/ non segmenté

11:55 FRIDAY, DEC

ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PROB>F
MODEL	56	793586592818	14171188979	286.233	0.0001
ERROR	2749	138081220153	49509222.00		
C TOTAL	2805	931667602971			

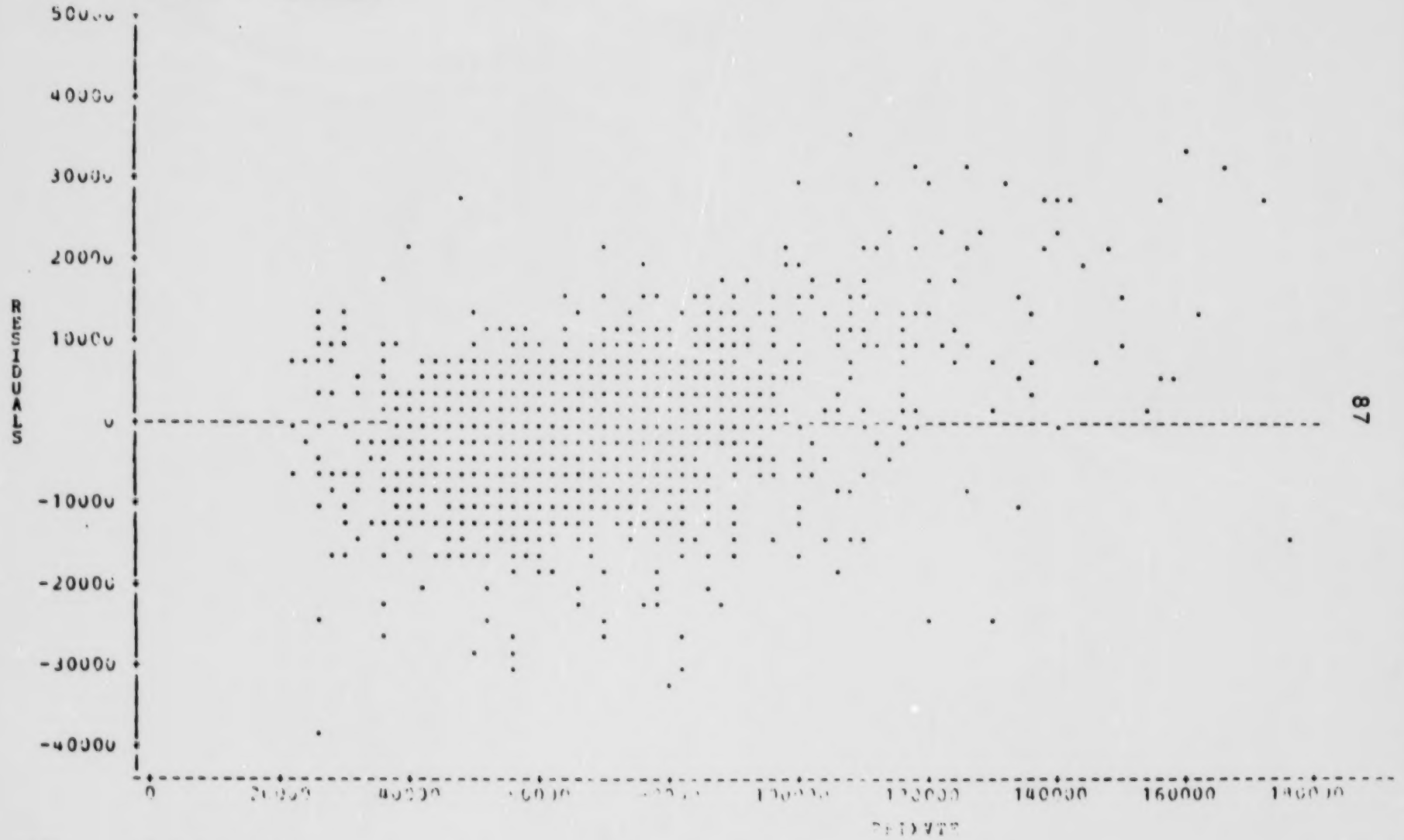
ROOT MSE	7036.279	R-SQUARE	0.8518
DEP MEAN	65716.97	ADJ R-SQ	0.8488
C.V.	10.70694		

PARAMETER ESTIMATES

VARIABLE	DF	PARAMETER ESTIMATE	STANDARD ERROR	T FOR HO: PARAMETER=0	PROB > |T|	VARIANCE INFLATION
INTERCEP	1	73707.75946	1823.21768	40.427	0.0001	0
SILLERY	1	8934.19384	1463.60407	6.104	0.0001	2.20879781
STEFOY	1	-8736.69813	752.41061	-11.612	0.0001	3.50132794
CAPROUGE	1	-2344.86704	979.55290	-2.394	0.0167	2.42200993
BEAUPORT	1	-5587.86886	703.99226	-7.937	0.0001	3.73051197
VANIER	1	-7552.72819	1727.59240	-4.372	0.0001	1.37530901
STEMILE	1	-14418.62645	997.40155	-14.456	0.0001	1.60018787
LORETTE	1	-4943.48279	866.73983	-5.703	0.0001	1.70233690
CHARL	1	-1356.88685	579.49257	-2.341	0.0193	3.29303515
ANCLOA	1	-3063.57631	723.88066	-4.232	0.0001	1.66380391
LAC-ST-CH	1	-9616.10271	1118.91043	-8.594	0.0001	1.75061635
VAL-BEL	1	-4130.56572	735.86887	-5.619	0.0001	2.75238677
STAUG	1	-15510.52223	1130.17121	-13.813	0.0001	2.27263910
LSAGEAPP	1	-6598.90035	202.04118	-32.661	0.0001	1.93268757
VIEILLE	1	-2770.96019	488.54855	-5.672	0.0001	1.58027042
SUPERAF	1	319.73569	8.45161115	37.831	0.0001	1.74138931
QUALISUP	1	6528.80472	1271.77406	5.212	0.0001	1.19303281
QUALINF	1	-3968.95211	658.52256	-6.027	0.0001	1.17383405
[illegible]	1	2932.57650	458.46839	6.170	0.0001	1.82079563
[illegible]	1	1296.38475	365.96088	3.545	0.0004	1.21938939
[illegible]	1	3027.82383	1455.76401	2.079	0.0378	1.06087378
LUMINAIF	1	-1809.81436	658.17138	-2.748	0.0060	1.05365002
LUMISUP	1	8149.07569	1251.67711	6.511	0.0001	1.12479258
ELECTRIC	1	-2225.89121	900.97753	-2.470	0.0136	1.11950080
SSOLFINI	1	2107.52332	322.21029	6.541	0.0001	1.07713872
LOCATOT	1	5718.11835	756.31038	7.561	0.0001	1.73437863
FOYERPI	1	3529.96999	369.08223	9.564	0.0001	1.19014604
FOYERPI	1	6510.78934	1669.87932	3.899	0.0001	1.06298855
ABRILIBE	1	2261.70929	440.00088	5.140	0.0001	1.06178165
PISCALIFR	1	3074.98006	819.42857	3.751	0.0002	1.08007296
LAVLVAIS	1	1460.10172	282.43855	5.170	0.0001	1.13190820
FOUR	1	1398.82162	505.24058	2.769	0.0057	1.09435710
ASPIR	1	1973.21689	928.36520	2.125	0.0429	1.04807328
GALGRANU	1	2206.68491	535.17913	4.123	0.0001	1.03580856
SOLAPIUR	1	-1991.04162	591.90085	-3.364	0.0008	1.13112955
[illegible]	1	1189.70218	438.13180	2.720	0.0066	1.26179667
APPIATTU	1	1111.09148	379.34821	2.929	0.0035	1.19219791
[illegible]	1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.0001	1.15793079

VARIABLE	DF	PARAMETER ESTIMATE	STANDARD ERROR	T FOR HO: PARAMETER=0	PROB > |T|	VARIANCE INFLATION
GAPEYDPL	1	8879.27637	661.36592	7.378	0.0001	1.13612448
GARINSPL	1	2883.80953	991.15937	2.909	0.0037	1.22241801
GARINCBL	1	4720.35361	1358.60186	3.474	0.0005	1.18315075
PISCINE	1	4756.17089	732.08426	6.497	0.0001	1.09471098
REMISE	1	1036.42441	296.68832	3.493	0.0005	1.14128896
SURFTER	1	2.55492833	0.34122609	7.487	0.0001	1.28675939
AGUEGOUT	1	-6202.63524	1159.21637	-5.351	0.0001	1.35943986
TIAAEFF	1	-13847.93380	384.22545	-36.041	0.0001	2.52582642
AGE6SPL	1	112.13080	43.71936763	2.565	0.0108	1.79718038
CHADUBIF	1	396.60221	23.58618739	16.818	0.0001	3.16143258
PJSTHYDJ	1	1872.67128	688.80415	2.719	0.0066	1.15401102
LNPRIMAI	1	-389.17200	123.19808	-3.159	0.0016	1.14597253
PARC	1	-2150.19011	406.93496	-5.284	0.0001	1.59176998
LNCOMVOI	1	-610.82406	134.71981	-4.534	0.0001	1.29849719
COMAEG2	1	3311.66952	1360.66658	2.434	0.0150	1.07341406
LNCOMSUP	1	-2080.91137	269.03607	-7.735	0.0001	3.84490925
CVQUEBEC	1	-192.55824	65.53147440	-2.938	0.0033	5.10218452
PERIODEJ	1	902.98198	371.02038	2.434	0.0150	1.02847248
CAMAIRES	1	105.67117	7.93299546	13.320	0.0001	1.04177020

MODELE 2 / Equation 1:



NOTE:

totalement différents -, la similitude frappante observée pour bon nombre de descripteurs caractérisant le bâtiment (LOCATOT, FOYER, ARMOIRE, ESCALIER, PISCINEX, REMISE) corrobore la grande stabilité du modèle; la crédibilité de ce dernier est de surcroît confirmée par le réalisme et la cohérence des coefficients de régression obtenus[33].

Enfin, comme dans les équations antérieures, il y a absence de collinéarité.

[33]On le constate notamment dans le cas du coefficient des variables ABRIAUTO, GAREXSPL, GAREXDBL, GARINSPL et GARINDBL.

8.2.2- Equation 2: Forme linéaire/ AGEAPP en binaires/ sans segmentation:

La substitution des catégories binaires d'âge apparent à la variable continue ne modifie que très marginalement la performance du modèle: comme on peut le constater au **TABLEAU M.2/EQU.2** qui suit, le R^2 est en hausse à 85.1 pourcent alors que l'erreur de prévision chute à 10.6 pourcent. On retiendra surtout qu'à l'exception de quelques rares variables (VANIER, LUMININF, FOYER2, ARMOIRE, ESCALIER, GALGRAND, GARINSPL et GARINDBL), les coefficients de régression - dont tous sont statistiquement significatifs - sont d'une amplitude pratiquement similaire à celle des coefficients de l'équation 1; cette similitude s'applique également aux tests "T". Comme dans le cas précédent, les variables les plus fortement significatives sont la superficie du bâtiment, l'âge apparent, la localisation (MUNICIPALITES), le taux de taxation, le niveau de scolarisation (GRADUNIV) et la plus-value (SEMAINES), le pouvoir explicatif de la distance au centre-ville étant partiellement capté par le facteur de localisation.

Au chapître de la multicollinéarité enfin, on notera qu'en dépit d'une assez forte relation entre plusieurs catégories d'âge apparent, le problème est bien sous contrôle.

MODELE 2: Style Bungalow

Equation 2: Forme linéaire/ AGEAPP en binaires/ non segmenté

SOURCE	DF	SQUARES	SQUARE	F VALUE	PROB>F
MODEL	40	796168563756	19269476163	272.736	0.0001
ERROR	2785	195488233215	4965225.57		
C TOTAL	2825	931656792971			

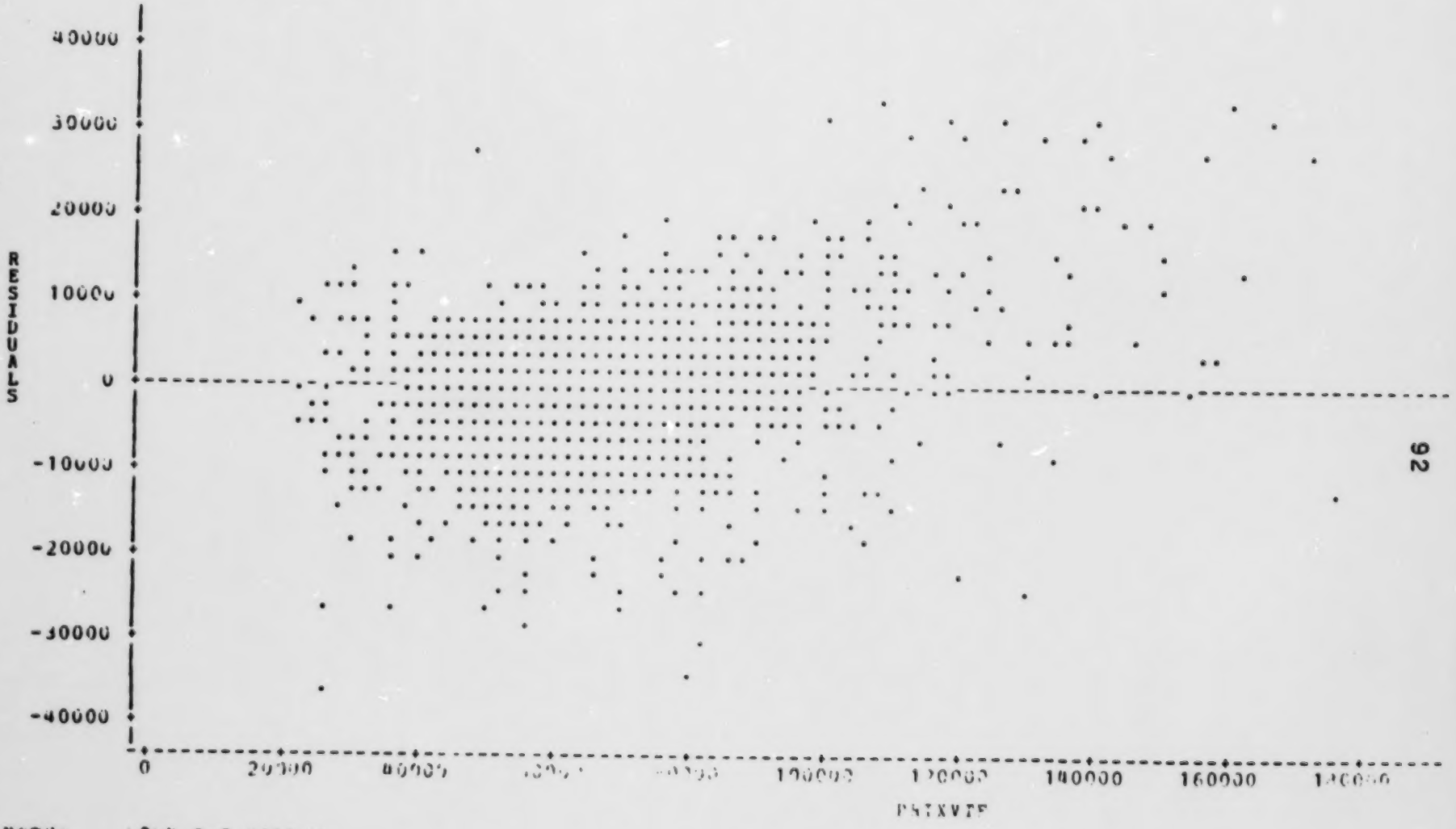
ROOT MSE	2228.196	R-SQUARE	0.8546
DEP MEAN	65716.97	ADJ R-SQ	0.8514
C.V.	10.61394		

PARAMETER ESTIMATES

VARIABLE	DF	PARAMETER ESTIMATE	STANDARD ERROR	T FOR HO: PARAMETER=0	PROB > |T|	VARIANCE INFLATION
INTERCEP	1	74759.20096	1974.60218	37.860	0.0001	0
SILLERY	1	8811.50276	1458.05392	6.043	0.0001	2.23064460
STEFOY	1	-8310.35268	755.20322	-11.004	0.0001	3.58942681
CAPROUGE	1	-2368.97243	975.72114	-2.428	0.0152	2.44537816
BEAUPORT	1	-5886.38046	704.72968	-8.353	0.0001	3.80409214
VANIER	1	-9478.58011	1725.92202	-5.492	0.0001	1.39680095
STEMILE	1	-15080.88380	994.44141	-15.165	0.0001	1.61869026
LORETTE	1	-4713.37590	865.93962	-5.443	0.0001	1.72909192
CHARL	1	-1455.27148	577.19814	-2.521	0.0117	3.32448923
ANCLOR	1	-3395.11339	723.18900	-4.695	0.0001	1.68984268
LACSTCH	1	-9483.02501	1116.63637	-8.492	0.0001	1.77418270
VALBFL	1	-4269.37754	731.75042	-5.834	0.0001	2.76955185
STAUG	1	-15340.65732	1128.62385	-13.592	0.0001	2.30629526
AGEAPP1	1	-4657.43981	869.11827	-5.359	0.0001	2.56351082
AGEAPP2	1	-7331.98701	906.03510	-8.092	0.0001	2.56279389
AGEAPP3	1	-12794.33975	781.48712	-16.372	0.0001	5.97990584
AGEAPP4	1	-15906.87509	794.00997	-20.034	0.0001	6.42108728
AGEAPP5	1	-21706.46624	810.20496	-26.791	0.0001	7.61509497
AGEAPP6	1	-25822.64571	887.23747	-29.105	0.0001	5.30359274
SURFBAT	1	318.76872	8.38102157	38.026	0.0001	1.74334169
QUALISUP	1	6779.27198	1264.21938	5.362	0.0001	1.19964243
QUALINF	1	-3676.79664	655.01944	-5.613	0.0001	1.18181153
SDRTOT	1	2866.61420	454.71572	6.304	0.0001	1.82262286
PRIVUES1	1	1450.27193	363.98463	3.984	0.0001	1.22815155
PIERRES1	1	3413.10236	1443.51551	2.364	0.0181	1.06130319
LUMININF	1	-1462.69789	650.07146	-2.250	0.0254	1.05087164
LUMISUP	1	6123.60625	1241.03823	4.934	0.0001	1.12520022
ELECTRIC	1	-2137.56216	933.79141	-2.289	0.0168	1.12109859
SSOLFINI	1	2349.76013	323.79123	7.256	0.0001	1.51791377
LOCATOT	1	5972.45701	751.57820	7.947	0.0001	1.74285790
FOYER1	1	3211.22665	368.52693	8.714	0.0001	1.20744374
FOYER2	1	5558.28182	1652.05352	3.350	0.0008	1.06771088
ARMOIRE	1	1729.70053	447.10028	3.869	0.0001	1.11561001
ESCALIER	1	3646.16752	810.08795	4.479	0.0001	1.08479585
LAVEVAIS	1	1331.83622	280.82298	4.743	0.0001	1.13868318
FOUR	1	1521.92448	501.50732	3.035	0.0024	1.09721490
ASPIR	1	2288.06112	917.35268	2.494	0.0127	1.04902793
GALGRAND	1	1928.53203	533.59695	3.427	0.0006	1.04780901

VARIABLE	DF	PARAMETER ESTIMATE	STANDARD ERROR	T FOR H0: PARAMETER=0	PROB > |T|	VARIANCE INFLATION
SOLARIUM	1	-2110.77132	586.64858	-3.598	0.0003	1.13069244
ENTRECAV	1	1208.02230	430.80646	2.806	0.0050	1.26439006
ABRIAUTO	1	1680.25402	378.57511	4.438	0.0001	1.21792038
GAREXSPL	1	3366.67023	556.54761	6.049	0.0001	1.16187675
GAREXDBL	1	4878.56656	655.84459	7.439	0.0001	1.13689045
GARINSPL	1	2772.22211	992.68306	2.821	0.0048	1.22274011
GARINDBL	1	5802.24726	1348.53426	4.303	0.0001	1.14608685
PISCINEX	1	5116.17642	726.86773	7.039	0.0001	1.09815229
REMISE	1	780.44007	296.06873	2.636	0.0084	1.15652298
SURFTER	1	2.51173163	0.33856618	7.442	0.0001	1.28906408
AQUEGOUT	1	-6051.05405	1150.29831	-5.260	0.0001	1.36215466
TTAXEFF	1	-13775.73810	387.83406	-35.556	0.0001	2.61337237
AGE65PL	1	131.52880	43.63699941	3.014	0.0026	1.82191511
GRADUNIV	1	391.53673	23.39065001	16.739	0.0001	3.17469328
POSTHYD3	1	2077.41871	684.70903	3.034	0.0024	1.16039280
LNPRIMAI	1	-395.73351	122.16037	-3.239	0.0012	1.14657309
PARC	1	-1951.84346	403.50992	-4.837	0.0001	1.59262380
LNCOMVOI	1	-652.80342	134.05570	-4.870	0.0001	1.30834758
COMREG2	1	3304.57896	1349.10783	2.449	0.0144	1.07382036
LNCOMSUP	1	-2203.45550	267.47518	-8.238	0.0001	3.86728810
CVQUEBEC	1	-266.56464	65.43255982	-4.074	0.0001	5.17630544
PERIODE3	1	996.23230	368.83932	2.701	0.0070	1.03429908
SEMAINES	1	110.49325	7.88525821	14.013	0.0001	1.04737890

MODELE 2 / Equation 2:



NOTE: 2264 OBS MISSING

8.2.3- Equation 3: Forme multiplicative/ AGEAPP en continu/ sans segmentation:

Comme en fait foi le **TABLEAU M.2/EQU.3**, l'adoption d'une forme fonctionnelle multiplicative améliore quelque peu la performance du modèle, dont le R^2 augmente à 85.7 pourcent et le test "F" à 300.0 alors que l'erreur standard de prédiction est réduite à 10.0 pourcent du prix moyen des propriétés. On constatera une fois de plus que tous les coefficients de régression sont significatifs et de signe conforme aux attentes théoriques; le niveau des tests "T" et le fait qu'ils soient similaires à ceux que l'on obtient par application d'une forme linéaire (équation 1) corroborent en outre la cohérence et la stabilité du modèle relatif aux bungalows.

En ce qui a trait plus spécifiquement aux variables de localisation, on note que tous les coefficients sont ici de signe négatif; quant à leur amplitude, l'application à un prix moyen de $ 63 500 de la variation pourcentuelle tirée du facteur d'ajustement apparaissant au **TABLEAU SYNTHESE 4** produit des différentielles de rente de localisation qui sont, à l'exception du coefficient propre à la Ville de Sillery, tout à fait conformes aux résultats du modèle linéaire: ainsi, le rangement des municipalités est à peu de chose près respecté alors que la comparaison des deux séries de coefficients - après transformation en dollars des différentielles de rentes obtenues par la forme multiplicative - produit un écart de moins de 10 pourcent entre la moyenne des différentielles obtenues par l'une et l'autre formes du modèle[34] tandis que la déviation standard s'établit à quelque $ 1 375[35].

---

[34]Ainsi, si l'on exclut Sillery du calcul, la baisse de valeur affectant les bungalows situés à l'extérieur de la Ville de Québec s'établit en moyenne à $ 7 033 dans le modèle linéaire, versus $ 7 872 dans le modèle multiplicatif, soit une différence de 11.9 pourcent.

[35]Il s'agit de la racine carrée de la somme du carré des écarts entre chaque paire de coefficients, cette somme étant préalablement divisée par le nombre de municipalités considérées.

MODELE 2: Style Bungalow

Equation 3: Forme multiplicative/ AGEAPP en continu/ non segmenté

11:57 FRIDAY, DEC

ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PROB>F
MODEL	57	171.40949	3.00718411	299.922	0.0001
ERROR	2788	27.95405941	0.01002656		
C TOTAL	2845	199.36355			

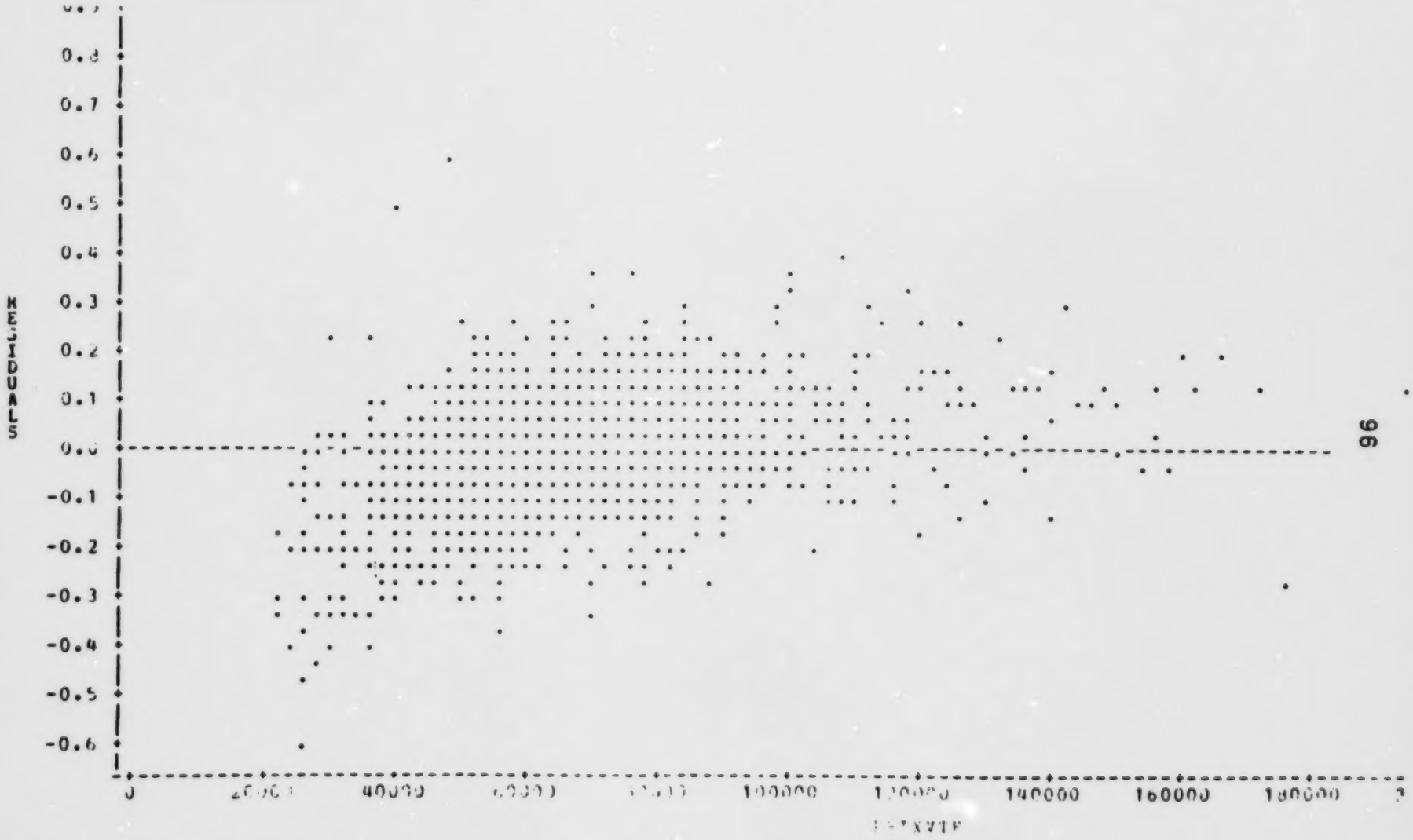
ROOT MSE	0.1001327	R-SQUARE	0.8598
DEP MEAN	11.05804	ADJ R-SQ	0.8569
C.V.	0.9055193		

PARAMETER ESTIMATES

VARIABLE	DF	PARAMETER ESTIMATE	STANDARD ERROR	T FOR HO: PARAMETER=0	PROB > |T|	VARIANCE INFLATION
INTERCEP	1	9.33184759	0.06881165	135.614	0.0001	0
GILLERY	1	-0.07818655	0.02117635	-3.692	0.0002	2.28320457
STEFOY	1	-0.14208052	0.01091653	-13.015	0.0001	3.63936767
CAPROUGE	1	-0.05340068	0.01415594	-3.772	0.0002	2.49764806
BEAUPORT	1	-0.11891129	0.009873720	-12.043	0.0001	3.62349990
VANIER	1	-0.10793323	0.02465127	-4.378	0.0001	1.38270753
STEMILE	1	-0.25611327	0.01417779	-18.064	0.0001	1.59654740
LORETTE	1	-0.07966107	0.01218422	-6.538	0.0001	1.66110718
CHARL	1	-0.04315399	0.008315687	-5.189	0.0001	3.34834985
ANCLOR	1	-0.05762329	0.01038596	-5.548	0.0001	1.69120109
LACSTCH	1	-0.21297806	0.01574757	-13.524	0.0001	1.71222823
VALBEL	1	-0.09868004	0.01000219	-9.866	0.0001	2.51092403
STAUG	1	-0.26546122	0.016[illegible]9215	-16.496	0.0001	2.27511967
LNAGEAPP	1	-0.11350625	0.002881634	-39.390	0.0001	1.94130337
VIEILLE	1	-0.03809029	0.007007932	-5.435	0.0001	1.60557169
LNSURFRA	1	0.45347218	0.01296533	34.976	0.0001	1.71803571
QUALISUP	1	0.07043760	0.01807084	3.898	0.0001	1.18938731
QUALINF	1	-0.10673026	0.009427429	-11.321	0.0001	1.18791645
LNSDHTOT	1	0.06799732	0.009209583	7.383	0.0001	1.78924416
PAREXT	1	0.000047906	.000009[illegible]8945	5.040	0.0001	1.16127632
DECLINS1	1	-0.01518634	0.004904058	-3.097	0.0020	1.18857725
PLANCINF	1	-0.08059646	0.02544919	-3.[illegible]	0.0016	1.02770270
PLAFINF	1	-0.07130902	0.01774395	-4.019	0.0001	1.05489201
LUMININF	1	-0.03406799	0.009394567	-3.626	0.0003	1.06000033
LUMISUP	1	0.05995536	0.01774967	3.378	0.0007	1.11686926
ELECTRIC	1	-0.02474027	0.01277584	-1.936	0.0529	1.11150000
SOLPINI	1	0.03039971	0.004627118	6.570	0.0001	1.50417261
LOCATOT	1	0.09552080	0.01072394	8.907	0.0001	1.72181662
FOYER1	1	0.04268529	0.005263420	8.110	0.0001	1.19515454
FOYER2	1	0.07131670	0.02371651	3.007	0.0027	1.05875170
ANNOINE	1	0.03174314	0.006268113	5.064	0.0001	1.06398572
LAVEVAIS	1	0.02126340	0.004027459	5.280	0.0001	1.13647381
FOUR	1	0.01743163	0.007178353	2.428	0.0152	1.09080285
GALORAND	1	0.02767515	0.007634373	3.625	0.0003	1.04078696
SOLARIUM	1	-0.07548563	0.009436566	-8.021	0.0025	1.13469584
PATTCAV	1	0.01309659	0.006181688	2.119	0.0342	1.26325311
APPLAUTO	1	0.02410106	0.005404057	4.460	0.0001	1.20424291
[illegible]	1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

VARIABLE	DF	PARAMETER ESTIMATE	STANDARD ERROR	T FOR HO: PARAMETER=0	PROB > |T|	VARIANCE INFLATION
GAREXDRL	1	0.06958144	0.00942802#	7.380	0.0001	1.14003363
GARINSRL	1	0.03910934	0.01397334	2.799	0.0052	1.19968499
GARINDRL	1	0.07953372	0.01912549	4.159	0.0001	1.11860841
PISCINEX	1	0.06504807	0.01036519	6.276	0.0001	1.08359280
REMISE	1	0.01810426	0.00423600#	4.276	0.0001	1.14748875
LNSURFTE	1	0.09767643	0.00700950#	13.935	0.0001	1.50470963
TERCOIN	1	0.01996055	0.01013357	1.970	0.0490	1.11136312
AQUEGOUT	1	-0.13361447	0.01665696	-8.022	0.0001	1.38597836
TTAXEFF	1	-0.23980704	0.00547574#	-43.794	0.0001	2.53309623
AGE65PL	1	0.002365629	0.00070126#	3.373	0.0008	2.28321900
INDREV	1	.00000157971	3.77171E-07	4.188	0.0001	3.86299817
GRADUNIV	1	0.003563458	0.00044296#	8.045	0.0001	5.52469676
POSTHYD3	1	0.03768030	0.00983293#	3.832	0.0001	1.16123029
PRIMAIRE	1	-0.02239494	0.00779136#	-2.802	0.0051	2.55499600
PARC	1	-0.03480503	0.00770989#	-4.514	0.0001	2.82137430
LNCONVOI	1	-0.009430551	0.00191688#	-4.920	0.0001	1.29809281
LNCOMSUP	1	-0.02701327	0.00377243#	-7.161	0.0001	3.73286602
LNCVOUEU	1	-0.06745287	0.01116058	-6.044	0.0001	4.00947861
PERIODE2	1	-0.01534297	0.00545735#	-2.811	0.0050	1.08635318
SEMAINES	1	0.001535999	0.00011618#	13.221	0.0001	1.10335800

MODELE 2 / Equation 3:



NOTE: 2302 OBSERVATIONS

Quant aux autres coefficients de régression, leur concordance avec ceux du modèle linéaire est, dans l'ensemble, plus que satisfaisante, les différences les plus importantes étant observées dans le cas de certaines variables qui font l'objet, dans l'une ou l'autre forme, d'une transformation logarithmique (LnCVQUEBEC, PRIMAIRE). A titre d'exemple:

•...le coefficient de la variable LnAGEAPP, appliqué à une propriété de prix moyen, soit environ $ 65 700, et pour un vieillissement de 10 à 15 ans, produit une dépréciation qui s'établit à 4.5 pourcent de la valeur avec la forme multiplicative, versus 4.1 pourcent selon la forme linéaire;

•...l'augmentation de 100 à 110 m. carrés de superficie habitable ajoute pour sa part 4.4 pourcent à la valeur marchande dans le premier cas, contre 4.9 pourcent dans le second;

•...l'ajout d'une deuxième salle de bain hausse le prix d'environ $ 3 150 selon le modèle multiplicatif, alors que la forme linéaire produit un ajustement de $ 2 800;

•...la présence d'un foyer, d'un abri d'auto, d'un garage extérieur double et d'une piscine excavée ajoute respectivement à la propriété, dans le premier cas (modèle multiplicatif) $ 2 900, $ 1 600, $ 4 700 et $ 4 400, alors que dans le second cas (forme linéaire) la contribution marginale pour ces attributs s'établit à $ 3 300, $ 1 300, $ 4 900 et $ 4 750;

•...une propriété éloignée du parc le plus proche de 750 m. subira une baisse de valeur évaluée à quelque $ 1 100, quelle que soit la forme fonctionnelle utilisée, tandis qu'une hausse du taux de taxation effectif de 2.5 à 3.5 pourcent se traduira par une diminution de 21.3 pourcent de la valeur de la résidence dans le cas du modèle multiplicatif, versus 21.1 pourcent selon la forme linéaire;

•...enfin, le taux d'inflation annuel affectant les bungalows au cours de la période considérée s'établit à 8.1 pourcent dans le premier cas et à 8.7 pourcent dans le second.

La stabilité de notre modèle se trouve donc une fois de plus confirmée par la grande cohérence que l'on peut constater au plan de l'amplitude des coefficients de régression, laquelle varie relativement peu d'une forme fonctionnelle à l'autre. Certains facteurs voient cependant leur rôle modifié par un changement de forme: c'est le cas notamment de la variable GRADUNIV dont la contribution marginale à la valeur marchande et la force statistique, bien que toujours prépondérantes, perdent de leur importance suite à l'adoption d'une forme multiplicative, au profit semble-t-il de la dimension fiscale (TTAXEFF). Comme dans le modèle linéaire toutefois, l'âge apparent du bâtiment, sa superficie, sa localisation, les caractéristiques fiscales de la propriété et sa plus-value, variables auxquelles s'ajoutent ici la superficie du terrain et le niveau de qualité de la construction, ressortent comme les dimensions les plus significatives dans la détermination de la valeur marchande d'un bungalow, si l'on en juge du moins par le niveau des tests "T"[36].

Pour en finir avec l'analyse de l'Equation 3, soulignons que l'adoption de la forme multiplicative, tout en conservant le contrôle sur la multicollinéarité, permet, comme le montre le **GRAPHIQUE M.2/EQU.3**, de réduire de façon substantielle la dispersion des résidus.

---

[36]Nous ne mentionnons ici que les variables dont les tests "T" des coefficients égalent ou excèdent la valeur 10; il va sans dire que plusieurs autres facteurs explicatifs sont également importants.

8.2.4- Equation 6-a: Forme linéaire/ AGEAPP en binaires/ "bas de gamme":

Nous en arrivons maintenant à l'analyse des dernières équations du modèle RESIVALU, lesquelles reproduisent une segmentation du marché des bungalows en deux sous-marchés distincts, soit celui des propriétés de "bas de gamme" et celui des propriétés de "haut de gamme"; cette segmentation est essentiellement fondée sur une partition de notre échantillon global en deux sous-échantillons de même dimension, la médiane des prix de vente ($ 63 500) étant utilisée comme seuil de partition. Ajoutons que les Equations 6-a et 7-a sont construites sur la base de l'Equation 2, dont on a préalablement retiré toutes les variables pour lesquelles le nombre d'observations s'avérait insuffisant dans l'un ou l'autre sous-marché; cette standardisation a pour but de faciliter l'analyse comparative des contributions marginales des divers attributs résidentiels communs aux propriétés de haut de gamme et de bas de gamme.

A la lecture du **TABLEAU M.2/EQU.6-a**, on constate ainsi que, par rapport à l'Equation 2 qui nous sert de repère, plusieurs variables (SILLERY, CAPROUGE, LACSTCH, VANIER, QUALISUP, QUALINF, PIERRE51, FOYER2, LUMISUP, GARINSPL et GARINDBL et AQUEGOUT) sont éliminées du modèle appliqué aux propriétés "de bas de gamme" dont le prix moyen s'établit à environ $ 52 800. Par ailleurs, bon nombre de variables s'avèrent non significatives: c'est notamment le cas de la première catégorie d'âge apparent, ce qui suggère que très peu de résidences de bas de gamme ont moins de 3 ans; plusieurs des attributs désignant des encastrements ou la présence sur le site de structures d'envergure (GAREXDBL) - et donc impliquant un certain niveau de luxe - produisent également des coefficients non significatifs.

Quant aux coefficients qui ressortent statistiquement significatifs, ils

MODELE 2: Style Bungalow

Equation 6-a: Forme linéaire/ AGEAPP en binaires/ "bas de gamme"

SOURCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PROB>F
MODEL	48	627006844860	13062684260	56.849	0.0001
ERROR	1368	314332580011	22977763.17		
C TOTAL	1416	941339424872			

ROOT MSE	4793.513	R-SQUARE	0.6661
DEP MEAN	52837.8	ADJ R-SQ	0.6544
C.V.	9.072128		

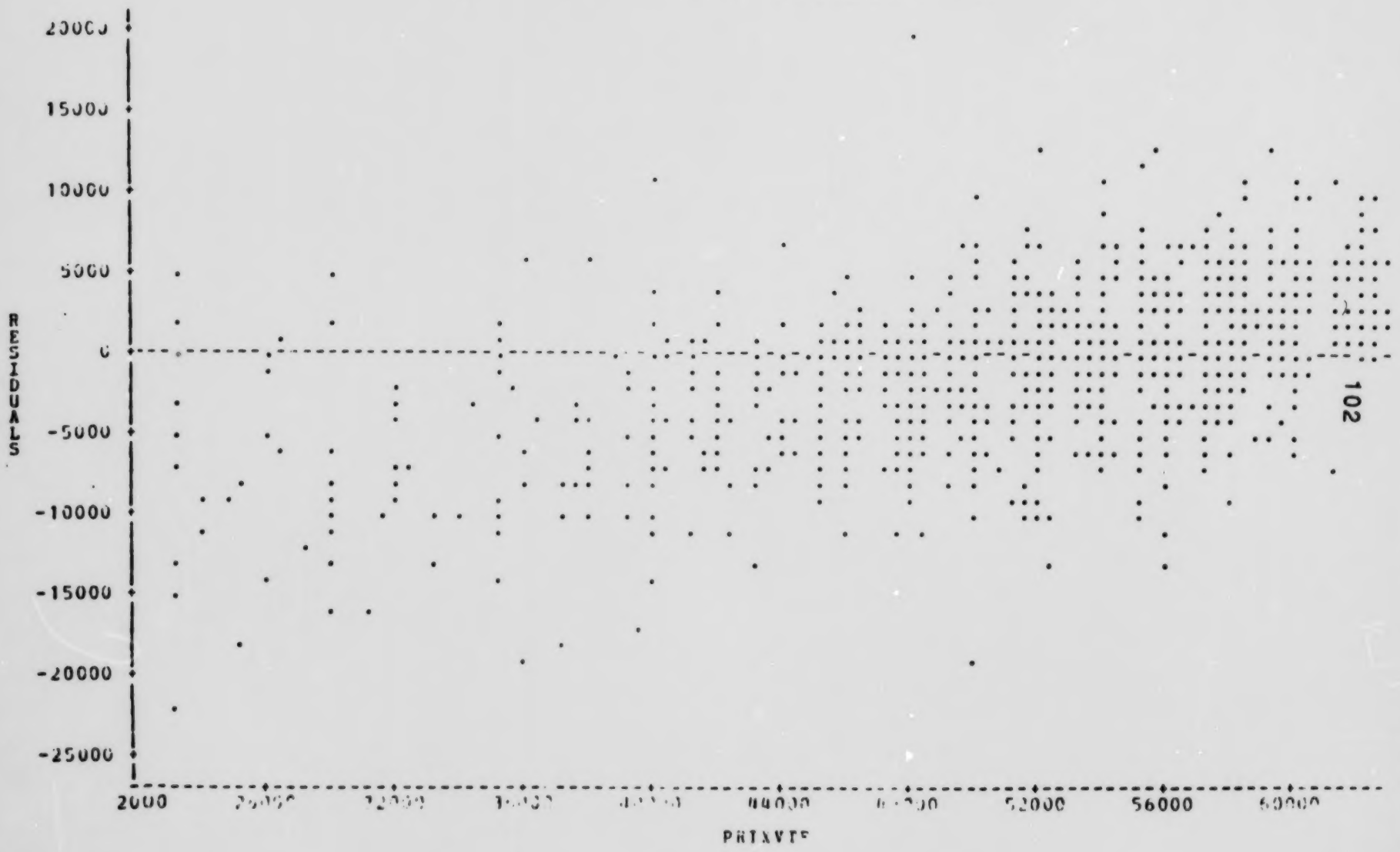
PARAMETER ESTIMATES

VARIABLE	DF	PARAMETER ESTIMATE	STANDARD ERROR	T FOR HO: PARAMETER=0	PROB > |T|	VARIANCE INFLATION
INTERCEP	1	64931.78865	2013.17388	32.253	0.0001	0
STEFOY	1	-1766.71879	749.72833	-2.360	0.0184	1.68924664
BEAUPORT	1	-2246.19938	746.67643	-3.008	0.0027	4.08030948
STEMILE	1	-8287.15125	773.66928	-10.711	0.0001	1.54441530
LORETTE	1	1001.64008	697.94037	1.435	0.1515	1.52475974
CHARL	1	1688.77933	560.42395	3.013	0.0026	3.02101280
ANCLOR	1	535.44452	687.29723	0.779	0.4361	1.47861109
VALBEL	1	-1030.28100	531.31455	-1.939	0.0527	2.61591825
STAUG	1	-4540.28148	954.84268	-4.755	0.0001	1.98756823
AGEAPP1	1	-1307.53985	1120.04784	-1.167	0.2433	2.58272235
AGEAPP2	1	-3591.93861	1148.64722	-3.127	0.0018	2.55558904
AGEAPP3	1	-7884.10897	940.93614	-8.379	0.0001	9.65047525
AGEAPP4	1	-9966.47984	945.24527	-10.544	0.0001	10.79563000
AGEAPP5	1	-14669.09278	962.64239	-15.238	0.0001	11.81826268
AGEAPP6	1	-18386.11942	1028.59144	-17.875	0.0001	6.95834586
SURFBAT	1	228.85414	11.18931492	20.453	0.0001	1.24179841
SDBTOT	1	1892.04611	529.63869	3.572	0.0004	1.74090924
BRIQUE51	1	2265.47177	430.09487	5.267	0.0001	1.24089595
LUMININF	1	-2913.11845	575.78908	-5.059	0.0001	1.07629781
ELECTRIC	1	-2391.27076	938.32806	-2.548	0.0109	1.16186785
SSOLFINI	1	1936.70455	314.82307	6.152	0.0001	1.46964944
LOCATOT	1	3825.90471	875.25321	4.371	0.0001	1.76250201
FOYER1	1	838.12282	451.85086	1.855	0.0638	1.07085160
ARMOIRE	1	810.54342	520.36649	1.558	0.1196	1.07500856
ESCALIER	1	3433.76301	1185.99946	2.895	0.0038	1.08788153
LAVLVAIS	1	1081.21733	281.40197	3.842	0.0001	1.10997392
FOUR	1	-399.73932	604.64792	-0.661	0.5087	1.07307712
ASPIR	1	198.71157	1131.77827	0.176	0.8607	1.04497494
GALGRAND	1	1771.32204	557.43012	3.178	0.0015	1.04471633
SOLARIUM	1	-1001.97554	594.59092	-1.685	0.0922	1.13405501
ENTRECAV	1	5.92765393	449.25112	0.013	0.9895	1.23436312
ABRIAUTO	1	2587.38917	386.76077	6.690	0.0001	1.18273277
GARLXSPL	1	1227.55343	561.01012	2.188	0.0288	1.17833154
GAREXDBL	1	723.38884	695.68650	1.040	0.2986	1.11349778
PISCINEX	1	2680.78528	1302.34948	2.059	0.0397	1.09550935
REMISE	1	491.75835	283.71311	1.733	0.0833	1.15125267
SURFTER	1	0.48658649	6.28296967	1.720	0.0856	1.29215766
TTAXEFF	1	-8140.83137	322.67477	-25.229	0.0001	1.86680410

VARIABLE	DF	PARAMETER ESTIMATE	STANDARD ERROR	T FOR H0: PARAMETER=0	PROB > |T|	VARIANCE INFLATION
AGE65PL	1	-106.34424	51.23472135	-2.076	0.0381	1.58869590
GRADUNIV	1	86.35845631	28.93309472	2.985	0.0029	1.61930342
POSTHYD3	1	1758.77008	697.10533	2.523	0.0117	1.15699897
LNPRIMAI	1	-259.56153	121.84301	-2.130	0.0333	1.25317654
PARC	1	-2029.27904	319.29003	-6.356	0.0001	1.53450458
LNCONVOI	1	-782.76610	128.44029	-6.094	0.0001	1.27673386
CONREG2	1	-5448.61254	1693.04131	-3.218	0.0013	1.11558503
LNCOMSUB	1	-2197.52941	363.01570	-6.054	0.0001	4.95250879
CVQUEBEC	1	-214.88176	73.69834179	-2.916	0.0036	7.70158742
PERIOLE3	1	276.90488	361.31344	0.766	0.4436	1.04407483
SEMAINES	1	43.97254285	8.20731829	5.358	0.0001	1.06375754

MODELE 2 / Equation 6-a:

13:45 FRIDAY, DECEMBER



sont tous de signe conforme aux attentes théoriques et leur amplitude demeure très cohérente relativement aux résultats obtenus antérieurement. Au chapître des variables de localisation, on notera cependant que les coefficients des variables LORETTE, CHARL et ANCLOR - soit celles qui dans l'Equation 2 exhibaient des coefficients d'amplitude relativement faible, bien que négatifs - sont ici de signe positif; comme précédemment toutefois, les rentes de localisation les plus faibles caractérisent les propriétés situées à St-Emile et à St-Augustin.

Comme il fallait s'y attendre, la dépréciation découlant du vieillissement des résidences de bas de gamme s'avère inférieure à celle obtenue pour l'échantillon non segmenté. D'une façon générale d'ailleurs, l'amplitude des coefficients de régression pour l'ensemble des attributs résidentiels est sensiblement moindre qu'en l'absence de segmentation: ainsi, la contribution d'une salle de bain est inférieure de $ 1 000 à celle que produit l'Equation 2; la location du sous-sol ne génère qu'une plus-value d'à peine $ 3 800, versus près de $ 6 000 dans le cas précédent; la valeur marchande d'un foyer n'atteint pas $ 1 000; la présence d'un garage extérieur simple n'ajoute ici qu'environ $ 1 200 à la propriété alors que dans l'échantillon non segmenté, sa contribution approche $ 3 400; la contribution d'une piscine chute de près de moitié à $ 2 700 environ; l'impact de la fiscalité et l'effet du niveau de scolarisation du secteur se voient pour leur part réduits dans des proportions de 40 pourcent et 78 pourcent respectivement; enfin, si cette atténuation de l'amplitude des coefficients est moins marquée et moins systématique dans le cas des variables d'accessibilité et de proximité, elle touche l'appréciation de la valeur de la propriété dans le temps, qui s'établit pour les bungalows de bas de gamme à 4.4 pourcent seulement.

En contrepartie, on observe un accroissement de la contribution de certains attributs qui semble caractériser les propriétés de bas de

gamme: ainsi, une luminosité inférieure réduit la valeur marchande d'une telle propriété de $ 2 900, ce qui est plus du double de ce que l'on obtient en l'absence de segmentation; il en est de même de l'impact qu'exerce un système électrique inférieur au standard; enfin, la présence d'un abri d'auto - qui constitue sans doute l'équipement le plus commun et donc le plus en demande au sein de ce sous-marché - ajouterait au prix d'un bungalow de bas de gamme quelque $ 2 600 alors que sa contribution à la valeur d'une propriété moyenne ne serait que d'environ $ 1 700 en vertu de l'Equation 2.

Les résultats que génère le modèle appliqué aux propriétés résidentielles de moins de $ 63 500 sont donc tout à fait plausibles et cohérents; en outre, en dépit d'une performance explicative médiocre - le coefficient de détermination n'atteint que 65.4 pourcent - , la performence prédictive du modèle est, elle, excellente avec une erreur de prévision de 9.1 pourcent seulement. Et bien que les facteurs d'inflation de la variance ainsi que l'analyse des valeurs propres semblent indiquer un certain niveau de collinéarité entre plusieurs catégories d'âge apparent de même qu'entre les variables CVQUEBEC et TTAXEFF, le problème demeure sans conséquence. Enfin, le graphique des résidus suggère que l'Equation 6-a a tendance à sur-évaluer les propriétés appartenant à la queue de gauche de la distribution statistique.

8.2.5- **Equation 7-a: Forme linéaire/ AGEAPP en binaires/ "haut de gamme":**

Comme on peut le voir au **TABLEAU M.2/EQU.7-a**, l'application du modèle au sous-marché des bungalows "haut de gamme" produit une performance explicative globale sensiblement supérieure à ce que l'on obtient pour le "bas de gamme": le R^2 ajusté et le test "F" se situent respectivement à 76.1 pourcent et 95.5; en outre, la performance prédictive demeure très honnête, avec une SEE de 10.0 pourcent. Le prix moyen des propriétés "haut de gamme" se situe à environ $ 78 500.

En ce qui a trait aux variables qui n'ont pas été préalablement expulsées de l'équation, on notera que leurs coefficients sont tous de signe conforme aux attentes théoriques et qu'ils s'avèrent dans l'ensemble statistiquement significatifs. Parmi les variables non significatives, on retrouve notamment "LUMININF", "ELECTRIC" et "ABRIAUTO", soit les trois attributs qui, dans l'équation précédente, se caractérisaient par des contributions marginales à la valeur assez importantes; ce constat confirme en quelque sorte le statut "inférieur" de l'abri d'auto comme élément du "panier résidentiel"[37]. Pour le reste, si la valeur des coefficients de régression de l'Equation 7-a se rapproche de celle que génère l'échantillon non segmenté (Equation 2), leur amplitude y est d'une façon générale supérieure; dans certains cas (SURFTER, AGE65PL, LnPRIMAI, COMREG2, CVQUEBEC et PERIODE3), la différence est très marquée et reflète la forte sensibilité des valeurs résidentielles "haut de gamme" aux caractéristiques considérées. Enfin, calculé sur la base d'un prix moyen de $ 78 500, le taux d'appréciation annuel des bungalows "haut de gamme" s'établit pour la période concernée à 7.4 pourcent[38].

---

[37]En économie, est un "bien inférieur" tout bien dont l'importance qu'il occupe dans le budget des ménages augmente suite à une baisse de revenu; dans la mesure où l'on associe le sous-marché des propriétés de bas de gamme à une baisse de revenu des ménages, l'item "abri d'auto", dont la contribution positive à la valeur marchande de la propriété semble être supérieure au sein de ce sous-marché qu'elle ne l'est pour les propriétés "haut de gamme", serait donc effectivement un bien "inférieur".

[38]Notons ici que le taux d'appréciation obtenu pour chacun des deux sous-échantillons s'avère

MODELE 2: Style Bungalow

Equation 7-a: Forme linéaire/ AGEAPP en binaires/ "haut de gamme"

13:43 FRIDAY, DEC

SOURCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PROB>F
MODEL	48	283939858709	5915413723	95.496	0.0001
ERROR	1380	85483108723	61944281.68		
C TOTAL	1428	369422967432			

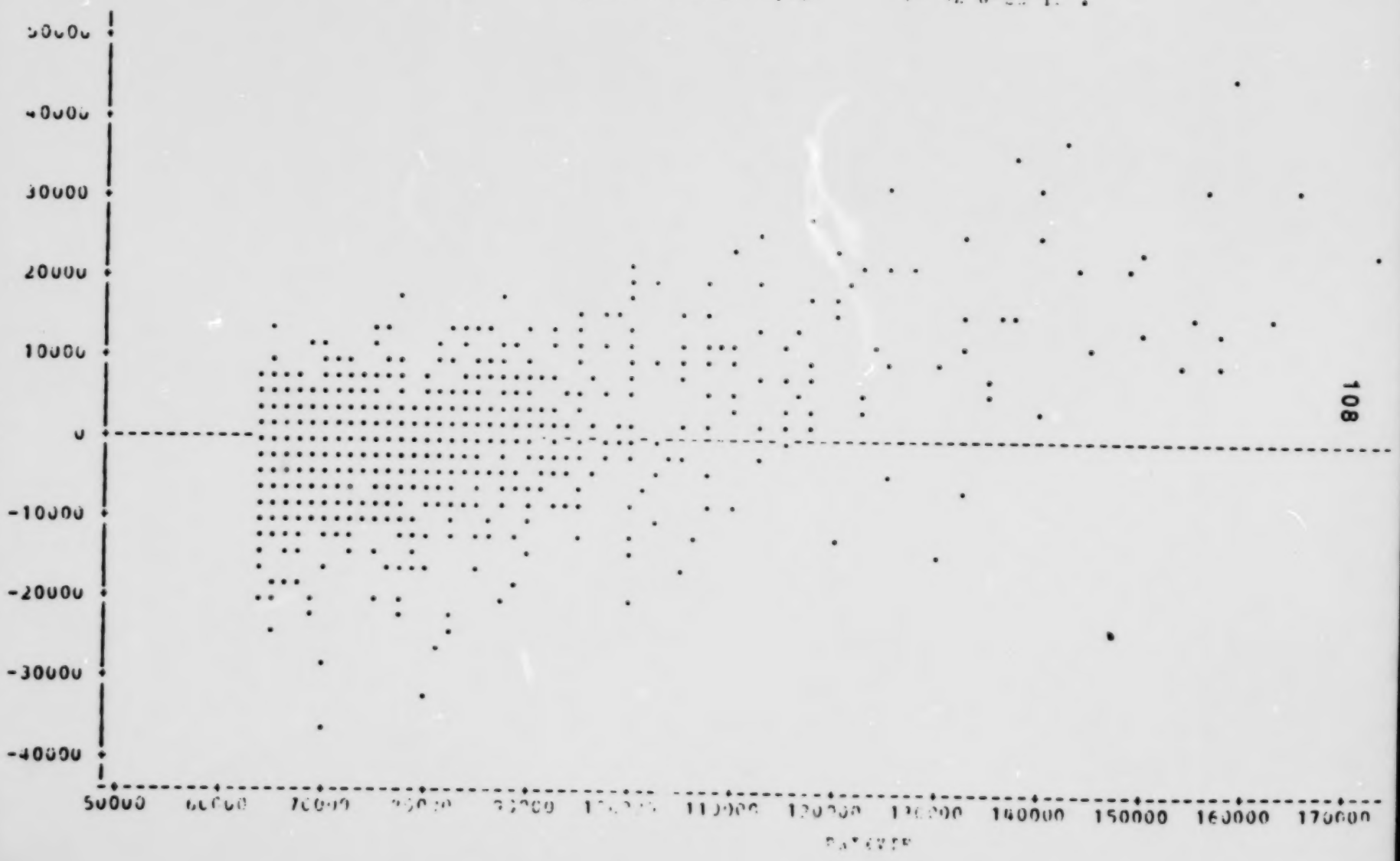
ROOT MSE	7870.469	R-SQUARE	0.7686
DEP MEAN	78487.99	ADJ R-SQ	0.7606
C.V.	10.02761		

PARAMETER ESTIMATES

VARIABLE	DF	PARAMETER ESTIMATE	STANDARD ERROR	T FOR HO: PARAMETER=0	PROB > |T|	VARIANCE INFLATION
INTERCEP	1	81690.91417	2907.91377	28.093	0.0001	0
STEFOY	1	-10329.50369	786.35499	-13.136	0.0001	2.22301420
BEAUPORT	1	-5967.23470	976.69169	-6.110	0.0001	3.13618293
SIEMILE	1	-12201.09436	2027.07673	-6.019	0.0001	1.30812099
LORETTE	1	-3922.21308	1462.26576	-2.682	0.0074	1.37465114
CHARL	1	-2681.62051	778.25429	-3.446	0.0006	2.56901319
ANCLOA	1	-3251.09121	1022.76017	-3.179	0.0015	1.43883725
VALBEL	1	-2694.50092	2096.10968	-1.285	0.1988	1.26064868
STAUG	1	-15413.42501	1539.84182	-10.010	0.0001	1.45210553
AGEAPP1	1	-5866.61980	1177.71921	-4.981	0.0001	2.59098426
AGEAPP2	1	-8381.11755	1248.36430	-6.714	0.0001	2.66037243
AGEAPP3	1	-12744.95890	1155.33689	-11.031	0.0001	4.85134201
AGEAPP4	1	-16625.99388	1190.69870	-13.963	0.0001	4.86808518
AGEAPP5	1	-21123.91307	1245.77777	-16.956	0.0001	6.77205839
AGEAPP6	1	-24747.00812	1393.21127	-17.763	0.0001	5.52451538
SURFHAT	1	305.76424	11.82676360	25.854	0.0001	1.81195867
SURTOT	1	3009.95338	642.85416	4.682	0.0001	1.76800905
BRIQUE51	1	652.22023	509.09547	1.281	0.2004	1.17879050
LUMININF	1	200.69324	1203.97395	0.167	0.8676	1.06366931
ELECTRIC	1	-1786.52173	1357.75263	-1.316	0.1885	1.12898264
SOLFINI	1	2657.10129	526.05539	5.051	0.0001	1.59596569
LOCATOT	1	5729.55179	1088.03098	5.266	0.0001	1.84288523
FOYER1	1	3074.99731	511.71491	6.009	0.0001	1.21571793
ARMOIRE	1	958.72108	641.20271	1.495	0.1351	1.17017529
ESCALIER	1	4182.95461	1034.78941	4.042	0.0001	1.05677645
LAVLVAIS	1	1620.84276	440.18332	3.682	0.0002	1.11121066
FOUR	1	1808.19349	693.17742	2.609	0.0092	1.10214052
ASPIR	1	3937.05932	1254.42110	3.139	0.0017	1.05946090
GALGRAND	1	1974.50515	811.53140	2.433	0.0151	1.07948023
SOLARIUM	1	-3144.83752	912.16217	-3.448	0.0006	1.15619184
ENTRECAV	1	1621.68416	659.31243	2.460	0.0140	1.32551345
ABRIAUTO	1	920.46170	577.16991	1.595	0.1110	1.23666494
GARAXSPL	1	4036.21205	864.07953	4.671	0.0001	1.16231328
GARAXDBL	1	5477.93003	984.60819	5.564	0.0001	1.18193984
PISCINEX	1	4158.14279	904.16019	4.598	0.0001	1.11296215
REMISE	1	924.76472	487.13014	1.898	0.0579	1.19491817
SURFTER	1	5.52823124	0.73075429	7.565	0.0001	1.50558821
TTAXFFF	1	-15172.11448	613.69628	-25.048	0.0001	2.04435661

VARIABLE	DF	PARAMETER ESTIMATE	STANDARD ERROR	T FOR H0: PARAMETER=0	PROB > |T|	VARIANCE INFLATION
AGE65PL	1	252.53591	59.55065880	4.241	0.0001	1.82613182
GRADUNIV	1	439.19045	27.09197697	16.211	0.0001	2.14380740
POST4YDJ	1	1647.70094	1088.48529	1.514	0.1303	1.25602900
LNPRIMAI	1	-613.58516	195.16774	-3.144	0.0017	1.10012285
PARC	1	-1820.13135	829.20155	-2.195	0.0283	1.39378397
LNCONVOI	1	-761.42573	209.93249	-3.627	0.0003	1.23621917
COMREG2	1	8329.73956	1826.08827	4.561	0.0001	1.06157596
LNCOMSUB	1	-1327.33149	310.71041	-4.274	0.0001	2.53875554
CVQUEBEC	1	-617.39083	100.16236	-6.164	0.0001	3.46689438
PERIODE3	1	1849.18252	591.94828	3.124	0.0018	1.05289015
REMAINE3	1	108.37831	12.48474798	8.681	0.0001	1.11368518

MODELE 2 / <u>Equation 7-a</u>:



Pour terminer, on décèle comme dans l'équation précédente une légère collinéarité sans gravité entre les catégories d'âge apparent d'une part et, d'autre part, entre les variables "TTAXEFF" et "CVQUEBEC". Quant au graphique des résidus, il révèle une certaine sous-évaluation des propriétés les plus dispendieuses.

TABLEAU SYNTHESE 4: ANALYSE COMPARATIVE DES COEFFICIENTS DE REGRESSION: MODELE II: BUNGALOWS				
	Equ.1: Lin./AGEAPP en continu/non segmenté	Equ.2: Lin./AGEAPP en binaires/non segmenté	Equ.3: Multiplicatif/AGEAPP en continu/ non segmenté	
VARIABLE	Coefficient Bi	Coefficient Bi	Coefficient Bi	Facteur d'ajustement
INTERCEPT	73 709	74 758	9.3318	11 291
SILLERY	8 934	8 912	-0.0782	0.925
STEFOY	-8 737	-8 910	-0.1421	0.868
CAPROUGE	-2 345	-2 369	-0.0534	0.948
BEAUPORT	-5 588	-5 898	-0.1189	0.888
VANIER	-7 853	-8 478	-0.1079	0.898
STEMILE	-14 419	-15 081	-0.2561	0.774
LORETTE	-4 943	-4 713	-0.0797	0.923
CHARL	-1 358	-1 456	-0.0432	0.958
ANCLOR	-3 064	-3 388	-0.0576	0.944
LACSTCH	-9 816	-9 483	-0.2130	0.808
VALBEL	-4 135	-4 289	-0.0987	0.906
STALIG	-15 611	-15 341	-0.2655	0.767
VIEILLE	-2 771	-	-0.0381	0.963
AGEAPP	Ln -8 599	-	Ln -0.1135	10 à 15 ans = Δ- 4.5%
AGEAPP1	-	-4 857	-	-
AGEAPP2	-	-7 332	-	-
AGEAPP3	-	-12 794	-	-
AGEAPP4	-	-15 907	-	-
AGEAPP5	-	-21 706	-	-
AGEAPP6	-	-25 823	-	-
SUPFBAT	320	319	Ln 0.4535	100 à 110 m2=Δ= 4.4%
SOBTOT	2 833	2 867	Ln 0.0680	2ème SoB = Δ= 4.8%
QUALISUP	6 629	6 778	0.0704	1.073
QUALINF	-3 965	-3 677	-0.1067	0.899
PAREXT	-	-	0.00005	1.000
BRIQUES1	1 297	1 450	-	-
PIERRES1	3 026	3 413	-	-
DECLINS1	-	-	-0.0152	0.985
PLANCINF	-	-	-0.0806	0.923
PLAFINF	-	-	-0.0713	0.931
LUMISUP	8 140	8 124	0.0600	1.062
LUMININF	-1 810	-1 463	-0.0341	0.966
ELECTRIC	-2 225	-2 136	-0.0247	0.976
SSOLFINI	2 108	2 350	0.0304	1.031
LOCATOT	5 718	5 972	0.0955	1.100
FOYER1	3 530	3 211	0.0427	1.044
FOYER2	6 511	5 558	0.0713	1.074
ARMOIRE	2 262	1 730	0.0317	1.032
ESCALIER	3 074	3 646	-	-
LAVEVAIS	1 480	1 332	0.0213	1.022
FOUR	1 399	1 522	0.0174	1.018
ASPIR	1 873	2 288	-	-
GALGRAND	2 207	1 829	0.0277	1.028
SOLARIUM	-1 991	-2 111	-0.0255	0.975
ENTRECAV	1 181	1 209	0.0131	1.013
ABRIAUTO	1 911	1 880	0.0241	1.024
GAREXSPL	3 235	3 367	0.0407	1.042
GAREXDBL	4 879	4 879	0.0696	1.072
GARINSPL	2 883	2 772	0.0391	1.040
GARINDBL	4 720	5 802	0.0795	1.083
PISCINEX	4 786	5 116	0.0650	1.067
REMISE	1 036	780	0.0181	1.018
SURFTER	2.59	2.62	Ln 0.0977	600 à 700 m2=Δ= 1.8%
TERCOIN	-	-	0.0200	1.020
AQUEDUC	-6 203	-6 051	-0.1336	0.875
TTAXEPF	-13 848	-13 776	-0.2398	2.5% à 3.5% = Δ- 21.2%
INDREV	-	-	0.000002	525 000 à 536 000 = Δ= 2.0%
AGE65PL	112	132	0.0024	20% à 30% = Δ=2.4%
GRADUNIV	387	362	0.0038	20% à 30% = Δ= 3.7%
CYCLEREC	- 193	- 267	Ln -0.0678	5 à 10 min.= Δ- 4.8%
PRIMAIRE	Ln -388	Ln -396	-0.0224	(0-5') de 500 m.= Δ-1.1%
PARC	-2 150	-1 952	-0.0346	(0-5') de 500 m.= Δ- 1.7%
COMMOIS	Ln -611	Ln -663	Ln -.0094	(0-5') de .25 à .75 Km.= Δ-1.0%
COMPIERE2	3 312	3 305	-	-
COMSUP	Ln -2 091	Ln -2 209	Ln -0.027	(0-5') de 1 à 1.5 Km. = Δ-1.1%
POSTHYDR	1 872	2 077	0.0377	1.038
PERIODE2	-	-	-0.0153	0.985
PERIODE3	803	886	-	-
SEMAINES	106	110	0.0015	52 semaines = Δ= 8.1 %
	R2 ajusté: 0.8488	R2 ajusté: 0.8514	R2 ajusté: 0.8389	
	SEE: 10.71%	SEE: 10.61%	SEE: 10.01%	

		TABLEAU SYNTHESE 4: (suite)			
		Equ.6-s: Lin./AGEAPP en bin./"bas de gamme"		Equ.7-s: Lin./AGEAPP en bin./"haut de gamme"	
	VARIABLE	Coefficient BI		Coefficient BI	
	INTERCEPT	84 832		81 691	
	SILLERY	-		-	
	STEFOY	-1 767		-10 330	
	CAPROUGE	-		-	
	BEAUPORT	-2 246		-5 867	
	VANIER	-		-	
	STEMILE	-8 287		-12 201	
	LORETTE	(n.s.) 1 002		-3 922	
	CHARL	1 689		-2 682	
	ANCLOR	(n.s.) 835		-3 251	
	LACSTCH	-		-	
	VALBEL	-1 030	(n.s.)	-2695	
	STALG	-4 540		-15 413	
	VIEILLE	-		-	
	AGEAPP	-		-	
	AGEAPP1	(n.s.) -1308		-5 867	
	AGEAPP2	-3 592		-8 381	
	AGEAPP3	-7 884		-12 745	
	AGEAPP4	-9 966		-16 626	
	AGEAPP5	-14 669		-21 124	
	AGEAPP6	-18 386		-24 747	
	SURFBAT	229		306	
	SOBTOT	1 892		3 010	
	QUAUSUP	-		-	
	QUAUINF	-		-	
	PAREXT	-		-	
	BRIQUES1	2 265	(n.s.)	652	
	PIERRES1	-		-	
	DECLIN51	-		-	
	PLANCINF	-		-	
	PLAFINF	-		-	
	LUMISUP	-		-	
	LUMININF	-2 913	(n.s.)	201	
	ELECTRIC	-2 391	(n.s.)	-1787	
	SSOLFINI	1 937		2 657	
	LOCATOT	3 926		5 730	
	FOYER1	(n.s.) 838		3 075	
	FOYER2	-		-	
	ARMOIRE	(n.s.) 811	(n.s.)	959	
	ESCALIER	3 434		4 183	
	LAVEVAIS	1 081		1 621	
	FOUR	(n.s.) -400		1 808	
	ASPIR	(n.s.) 199		3 937	
	GALGRAND	1 771		1 975	
	SOLARIUM	(n.s.) -1002		-3 145	
	ENTRECAV	(n.s.) 6		1 622	
	ABRIAUTO	2 587	(n.s.)	920	
	GAREXSPL	1 228		4 036	
	GAREXDBL	(n.s.) 723		5 478	
	GARINSPL	-		-	
	GARINDBL	-		-	
	PISCINEX	2 881		4 154	
	REMISE	(n.s.) 482		925	
	SURFTER	(n.s.) 0.49		8.53	
	TERCOIN	-		-	
	AQUECOUT	-		-	
	TTAXEFF	-8 142		-15 372	
	INDREV	-		-	
	AGE65PL	- 106		253	
	QRADUNIV	86		439	
	QVOUEBEC	-215		- 617	
	PRIMAIRE	Ln -280		Ln -614	
	PARC	-2 029		-1 820	
	COMVOIS4	Ln -783		Ln -761	
	COMREG2	-5 449		8 329	
	COMSUP	Ln -2 196		Ln -1 329	
	POSTHYD3	1 758	(n.s.)	1 648	
	PERIODE2	-		-	
	PERIODE3	(n.s.) 277		1 949	
	SEMAINES	44		109	
		R2 ajusté: 0.9344		R2 ajusté: 0.7806	
		SEE: 9.07%		SEE: 10.03%	

8.2.6- Le pouvoir explicatif des variables (Modèle II):

Le **TABLEAU SYNTHESE 5** présente la contributon marginale au R^2 de chacune des variables du modèle relatif aux bungalows; pour fins de simplification, nous n'avons retenu que deux équations, soit les formes linéaire et multiplicative appliquées à l'échantillon non segmenté, la variable AGEAPP étant exprimée dans sa forme continue.

On constatera d'abord que si les caractéristiques du bâtiment conservent toujours leur pouvoir explicatif prépondérant avec un poids relatif de 50 et 48 pourcent pour l'une et l'autre forme du modèle respectivement, leur rôle est cependant moindre que dans le cas du modèle de Beauport. La superficie habitable et l'âge apparent accaparent la majeure partie de ce pouvoir puisqu'à elles seules ces variables expliquent 44 et 42 pourcent des variations de prix, selon que l'on considère la version linéaire ou multiplicative du modèle. Le nombre de salles de bain et la présence d'un foyer (forme linéaire) ou une qualité de construction inférieure au standard (forme multiplicative) comptent aussi parmi les attributs dont l'influence sur le prix d'un bungalow s'avère la plus déterminante. Quant aux caractéristiques du site et des dépendances, leur pouvoir explicatif est ici sensiblement réduit si on le compare à celui que produit le modèle de Beauport: elles n'expliquent en effet qu'entre 1.4 et 2.5 pourcent des variations de prix. Un tel résultat tient sans doute à la dimension relativement standard des terrains de notre échantillon ainsi qu'au caractère homogène des équipements qu'ils comportent (garage, piscine, etc...).

Il n'est pas surprenant de constater, une fois de plus, l'importance qu'exerce la fiscalité locale sur la détermination des prix résidentiels: ainsi, le taux effectif de taxation expliquerait entre 7 et 17 pourcent des variations de prix, ce qui reproduit fidèlement le pattern observé dans le

TABLEAU SYNTHESE 6: LE POUVOIR EXPLICATIF DES VARIABLES - MODELE II: BUNGALOWS

Equ.1: Ln./ AGEAPP en continu/ sans segmentation			Equ.3: Multiplic./ AGEAPP en continu/ sans segment.		
VARIABLES	R2 PARTIEL	R2 CUMULATIF	VARIABLES	R2 PARTIEL	R2 CUMULATIF
SURFBAT *	0.3863		Ln SURFBAT *	0.3339	
Ln AGEAPP *	0.0567		Ln AGEAPP *	0.0814	
VIEILLE	0.0023		VIEILLE	0.0027	
SDBTOT *	0.0168		Ln SDBTOT *	0.0221	
QUALISUP	0.0019		QUALISUP	0.0015	
QUALINF	0.0028		QUALINF *	0.0156	
PAREXT	-		PAREXT	0.0016	
BRIQUE51	0.0009		BRIQUE51	-	
PIERRE51	0.0002		PIERRE51	-	
DECLIN51	-		DECLIN51	0.0005	
PLANCINF	-		PLANCINF	0.0005	
PLAFINF	-		PLAFINF	0.0006	
LUMISUP	0.0045		LUMISUP	0.0010	
LUMININF	0.0006		LUMININF	0.0007	
ELECTRIC	0.0003		ELECTRIC	0.0002	
SSOLFINI	0.0015		SSOLFINI	0.0031	
LOCATOT	0.0032		LOCATOT	0.0019	
FOYER1 *	0.0112		FOYER1	0.0070	
FOYER2	0.0011		FOYER2	0.0007	
ARMOIRE	0.0015		ARMOIRE	0.0014	
ESCALIER	0.0009		ESCALIER	-	
LAVEVAIS	0.0040		LAVEVAIS	0.0048	
FOUR	0.0006		FOUR	0.0003	
ASPIR	0.0002		ASPIR	-	
GALGRAND	0.0009		GALGRAND	0.0007	
SOLARIUM	0.0005		SOLARIUM	0.0005	
ENTRECAV	0.0004		ENTRECAV	0.0002	
Sous-total BATIMENT:		0.4993	**Sous-total BATIMENT:**		0.4829
ABRIAUTO	0.0006		ABRIAUTO	0.0008	
GAREXSPL	0.0016		GAREXSPL	0.0006	
GAREXDBL	0.0024		GAREXDBL	0.0020	
GARINSPL	0.0005		GARINSPL	0.0005	
GARINDBL	0.0005		GARINDBL	0.0007	
PISCINEX	0.0027		PISCINEX	0.0018	
REMISE	0.0006		REMISE	0.0007	
SURFTER	0.0024		Ln SURFTER	0.0083	
TERCOIN	-		TERCOIN	0.0002	
AQUEGOUT	0.0022		AQUEGOUT	0.0090	
Sous-total SITE & DEPEND.:		0.0135	**Sous-total SITE & DEPEND.:**		0.0246
TTAXEFF *	0.0693		TTAXEFF *	0.1676	
Sous-total FISCALITE:		0.0693	**Sous-total FISCALITE:**		0.1676
MUNICIPALITES *	0.0429		MUNICIPALITES *	0.0418	
INDREV	-		INDREV	0.0004	
AGE65PL	0.0003		AGE65PL	0.0006	
GRADUNIV *	0.1657		GRADUNIV *	0.0637	
Sous-total VOISINAGE:		0.2089	**Sous-total VOISINAGE:**		0.1065
CVQUEBEC *	0.0405		Ln CVQUEBEC *	0.0515	
Ln PRIMAIRE	0.0007		PRIMAIRE	0.0004	
PARC	0.0015		PARC	0.0037	
Ln COMVOIS	0.0010		Ln COMVOIS	0.0057	
COMPEG2	0.0003		COMPEG2	-	
Ln COMSUP	0.0039		Ln COMSUP	0.0055	
POSTHYD3	0.0005		POSTHYD3	0.0010	
Sous-total ACCESSIBILITE :		0.0484	**Sous-total ACCESSIBILITE :**		0.0678
PERIODE2	-		PERIODE2	0.0004	
PERIODE3	0.0003		PERIODE3	-	
SEMAINES *	0.0120		SEMAINES *	0.0098	
Sous-total AJUST. TEMP. :		0.0123	**Sous-total AJUST. TEMP. :**		0.0102
	TOTAL:	0.8517		**TOTAL:**	0.8596

N.B.: * désigne les variables dont le pouvoir explicatif est de 1 pourcent ou plus.

Equ.6-a: Lin./ AGEAPP en binaires/ "bas de gamme"		
VARIABLES	R2 PARTIEL	R2 CUMULATIF
SURFBAT *	0.1091	
AGEAPP *	0.1854	
VIEILLE	-	
SDBTOT *	0.0221	
QUALISUP	-	
QUALINF	-	
PAREXT	-	
BRIQUE51	0.0060	
PIERRE51	-	
DECLIN51	-	
PLANCINF	-	
PLAFINF	-	
LUMISUP	-	
LUMININF	0.0068	
ELECTRIC	0.0013	
SSOLFINI *	0.0125	
LOCATOT	0.0025	
FOYER1	0.0008	
FOYER2	-	
ARMOIRE	0.0006	
ESCALIER	0.0025	
LAVEVAIS	0.0038	
FOUR	-	
ASPIR	-	
GALGRAND	0.0023	
SOLARIUM	0.0007	
ENTRECAV	-	
Sous-total BATIMENT:		0.3584
ABRIAUTO *	0.0153	
GAREXSPL	0.0010	
GAREXDBL	-	
GARINSPL	-	
GARINDBL	-	
PISCINEX	0.0013	
REMISE	0.0009	
SURFTER	0.0010	
TERCOIN	-	
ACUEGOUT	-	
Sous-total SITE & DEPEND.:		0.0195
TTAXEFF *	0.1138	
Sous-total FISCALITE:		0.1138
MUNICIPALITES *	0.0434	
INDREV	-	
AGE65PL	0.0022	
GRADUNIV *	0.0021	
Sous-total VOISINAGE:		0.0477
CVQUEBEC *	0.0672	
Ln PRIMAIRE	0.0011	
PARC	0.0171	
Ln COMMOIS	0.0082	
COMPEG2	0.0022	
Ln COMSUP	0.0239	
POSTHYD3	0.0017	
Sous-total ACCESSIBILITE :		0.1214
PERIODE2	-	
PERIODE3	-	
SEMAINES *	0.0059	
Sous-total AJUST. TEMP. :		0.0059
TOTAL:		0.6647

Equ.7-a: Lin./ AGEAPP en binaires/ "haut de gamme"		
VARIABLES	R2 PARTIEL	R2 CUMULATIF
Ln SURFBAT *	0.3894	
AGEAPP *	0.0484	
VIEILLE	-	
SDBTOT *	0.0175	
QUALISUP	-	
QUALINF	-	
PAREXT	-	
BRIQUE51	-	
PIERRE51	-	
DECLIN51	-	
PLANCINF	-	
PLAFINF	-	
LUMISUP	-	
LUMININF	-	
ELECTRIC	-	
SSOLFINI	0.0037	
LOCATOT	0.0033	
FOYER1	0.0080	
FOYER2	-	
ARMOIRE	0.0004	
ESCALIER	0.0068	
LAVEVAIS	0.0023	
FOUR	0.0012	
ASPIR	0.0066	
GALGRAND	0.0008	
SOLARIUM	0.0015	
ENTRECAV	0.0011	
Sous-total BATIMENT:		0.4710
ABRIAUTO	0.0005	
GAREXSPL	0.0034	
GAREXDBL	0.0041	
GARINSPL	-	
GARINDBL	-	
PISCINEX	0.0043	
REMISE	0.0005	
SURFTER	0.0084	
TERCOIN	-	
ACUEGOUT	-	
Sous-total SITE & DEPEND.:		0.0212
TTAXEFF *	0.0450	
Sous-total FISCALITE:		0.0450
MUNICIPALITES *	0.0618	
INDREV	-	
AGE65PL	0.0043	
GRADUNIV *	0.1313	
Sous-total VOISINAGE:		0.1974
Ln CVQUEBEC	0.0070	
Ln PRIMAIRE	0.0015	
PARC	0.0007	
Ln COMMOIS	0.0023	
COMPEG2	0.0033	
Ln COMSUP	0.0075	
POSTHYD3	0.0004	
Sous-total ACCESSIBILITE :		0.0227
PERIODE2	-	
PERIODE3	0.0015	
SEMAINES	0.0085	
Sous-total AJUST. TEMP. :		0.0100
TOTAL:		0.7673

cas de Beauport. Les variables de voisinage, pour leur part, acquièrent dans le modèle des bungalows une importance cruciale, en particulier dans la forme linéaire du modèle où elles expliquent 21 pourcent des fluctuations de prix, contre près de 11 pourcent dans la forme multiplicative: si les facteurs de localisation jouent ici un rôle prépondérant avec un pouvoir explicatif d'environ 4 pourcent, le niveau de scolarisation semble exercer une influence encore plus déterminante sur les valeurs résidentielles, son poids relatif variant, selon la forme du modèle, entre 6 et 16 pourcent.

Comme dans le modèle précédent, les variables d'accessibilité et de proximité jouent un rôle non négligeable dans la formation des prix, leur pouvoir explicatif variant entre 5 et 7 pourcent; la majeure partie de ce pouvoir est, soulignons-le, captée par le facteur de centralité urbaine que représente la distance au centre-ville de Québec. Enfin, environ 1 pourcent du pouvoir explicatif du modèle peut être attribué au facteur d'ajustement temporel.

En résumé, comme dans le modèle de Beauport, un nombre restreint de variables sont à même d'expliquer une bonne partie du phénomène de formation des prix des bungalows sur le terriroire de la CUQ: ainsi neuf facteurs, soit la superficie du bâtiment, l'âge apparent, le nombre de salles de bain, la présence d'un foyer (forme linéaire), une qualité de construction inférieure au standard (forme multiplicative), le taux de taxation effectif, la localisation, le niveau de scolarisation du secteur, l'accessibilité au centre-ville et le taux annuel d'appréciation de la propriété, accaparent à eux seuls environ 80 pourcent du pouvoir explicatif du modèle[39].

---

[39]Soulignons ici qu'il semble y avoir un certain transfert du pouvoir explicatif, selon la forme fonctionnelle utilisée, entre les variables TTAXEFF et GRADUNIV, l'influence de cette dernière ressortant beaucoup plus forte dans la forme linéaire alors que c'est l'inverse en ce qui concerne le taux de taxation.

L'application d'une forme linéaire au sous-échantillon des bungalows "haut de gamme" produit sensiblement les mêmes résultats - toutes proportions gardées -, les neuf variables pré-citées expliquant 70 pourcent des variations de prix observées (sur un R^2 non ajusté de 76.7 pourcent); le pouvoir explicatif de la variable "CVQUEBEC" est toutefois radicalement réduit (à moins de 1 pourcent), alors que l'inverse se produit pour la variable "SURFTER" (dont le poids relatif passe à près de 1 pourcent). Il en va tout autrement lorsque l'on refait l'exercice avec le segment "bas de gamme" de notre échantillon: on constate alors, en particulier, que si le rôle de la fiscalité et de la centralité urbaine demeure prépondérant, la superficie du bâtiment perd considérablement de son importance explicative, son poids relatif chutant à environ 11 pourcent seulement, au profit de l'âge apparent qui expliquerait 18.5 pourcent des fluctuations de prix des bungalows de bas de gamme. Par ailleurs, plusieurs attributs physiques acquièrent de l'importance, dont la présence d'un abri d'auto (1.5 pourcent) et d'un sous-sol fini (1.3 pourcent), de même que plusieurs attributs de proximité: c'est ainsi que le pouvoir explicatif des trois variables "LnCOMSUP", "PARC" et " LnCOMVOIS" approche ici 5 pourcent, ce qui porte l'importance relative des caractéristiques d'accessibilité à plus de 12 pourcent. Ce constat tend à corroborer le caractère stratégique de la proximité des services dans le choix de localisation résidentiel des ménages à revenu moindre, lesquels se distinguent également par un taux de motorisation relativement faible.

9. SYNTHESE DES RESULTATS DE RECHERCHE, CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS

9.1- SYNTHESE DES PRINCIPAUX RESULTATS DE RECHERCHE:

Nous avons, dans le chapître qui précède, exposé les résultats de nos analyses effectuées à ce jour sur deux sous-marchés résidentiels de la région de Québec. Compte-tenu de la masse assez impressionnante de statistiques traitées au cours des derniers mois, nous avons dû effectuer une sélection parmi les diverses équations mises au point de façon à présenter au lecteur un éventail des possibilités qu'offre un modèle hédonique comme RESIVALU. Nous avons volontairement omis de nous prononcer sur "la meilleure équation de régression", puisque cela dépend ultimement des objectifs de l'analyste-utilisateur et des contraintes administratives auxquelles il se voit confronté dans l'exercice de sa profession: ainsi, dans le cas du modèle portant sur l'échantillon des bungalows, ce dernier pourra opter pour une forme fonctionnelle linéaire en raison de la plus grande simplicité qu'elle offre au niveau de l'interprétation des coefficients de régression (e.g. Equ.2)[40], et ce en dépit des performances généralement supérieures obtenues avec la forme multiplicative du modèle; dans le même ordre d'idées, on pourra préférer l'erreur prévisionnelle moindre de la version segmentée du modèle (e.g. Equ. 6-a ou 7-a) à la meilleure performance explicative de la version non segmentée.

Ceci dit, il est possible de résumer en quelques points les principaux résultats de recherche auxquels mènent nos analyses et qui ressortent de façon particulièrement claire:

---

[40]On aura alors intérêt, pour plus de nuance, à utiliser la variable "âge apparent" dans sa forme binaire.

• Les résultats obtenus à l'aide du modèle RESIVALU sont concluants: en effet, l'application de la méthode de régression linéaire multiple aux données relatives au sous-échantillon de Beauport de même qu'au sous-marché des bungalows corrobore les conclusions des recherches antérieures sur le sujet à l'effet que l'approche statistique permet de mettre au point des modèles d'évaluation performants et stables, et de cerner de façon adéquate la contribution marginale des divers attributs à la valeur marchande des propriétés résidentielles.

• La performance explicative globale des diverses équations mises au point s'avère plus que satisfaisante: les coefficients de détermination ajustés (R^2) varient ainsi d'un minimum de 65 pourcent (Modèle II- bungalows/ forme linéaire - bas de gamme) à un maximum de 89 pourcent (Modèle I - Beauport/ forme multiplicative - avec classes de valeur). Quant aux tests "F", leur valeur s'échelonne entre un minimum de 57 (Modèle II - bungalows/ Forme linéaire - bas de gamme) et un maximum de 300 (Modèle II - bungalows/ Forme multiplicative - sans segmentation); notons que c'est avec l'échantillon des bungalows non segmenté que l'on obtient les tests "F" les plus forts.

• Quant à la performance prédictive du modèle, elle est également fort honnête, l'erreur standard d'estimation (SEE) fluctuant d'un minimum de 9 pourcent (soit là où une certaine forme de segmentation des marchés a été appliquée) à un maximum de 12 pourcent (Modèle I - Beauport/ Forme linéaire - sans classes de valeur).

• A la lumière de ces résultats, on peut donc conclure qu'il est tout à fait possible de mettre au point un modèle opérationnel d'évaluation qui explique environ 85 pourcent des variations de prix avec une erreur de prévision n'excédant pas 10 pourcent du prix moyen des propriétés de l'échantillon.

• Si l'application d'une forme fonctionnelle linéaire produit en soi d'excellents résultats, le recours à une forme multiplicative semble, dans tous les cas étudiés, améliorer la performance tant explicative que prédictive des équations de régression; une telle amélioration est particulièrement apparente dans le cas du modèle de Beauport, où l'utilisation de la forme multiplicative permet de hausser le R^2

de plusieurs points tout en réduisant l'erreur de prévision.

• La segmentation des marchés, selon la forme qu'elle prend, semble avoir des effets divergents sur la performance explicative des équations: ainsi, si l'utilisation, dans le modèle de Beauport, de variables de classes de valeur se traduit par une hausse substantielle du R^2, le découpage de l'échantillon des bungalows en deux segments "bas de gamme" et "haut de gamme" produit par contre un pouvoir explicatif global qui s'avère inférieur à ce que l'on obtient sans segmentation. Ce constat, contraire à nos attentes, s'explique par le fait qu'il reste encore beaucoup de travail à faire pour identifier la forme optimale de segmentation à utiliser pour chacun des marchés visés par l'analyse.

• Au chapître de la performance des coefficients de régression individuels, les tests "T" montrent clairement qu'en dépit du grand nombre de variables explicatives utilisées pour l'élaboration de RESIVALU, la plupart des coefficients de régression ressortent statistiquement significatifs dans toutes les analyses et en particulier dans le modèle relatif au sous-marché des bungalows (sans segmentation). En outre, le signe des coefficients de régression est systématiquement conforme aux attentes théoriques, ce qui tend à confirmer la validité de la méthode et la stabilité générale du modèle.

• Une telle stabilité se trouve d'ailleurs amplement corroborée par l'amplitude réaliste des coefficients et par leur cohérence d'un modèle à l'autre et d'une équation à l'autre: ainsi, comme on peut le constater en particulier dans le modèle des bungalows, même l'adoption d'une forme multiplicative génère des facteurs d'ajustement qui, appliqués au prix moyen des propriétés de l'échantillon, produisent des prix hédoniques pour les divers attributs qui sont tout à fait conformes à ceux que l'on obtient par la forme linéaire.

• L'analyse systématique des valeurs propres et des facteurs d'inflation de la variance semble indiquer que le problème tant décrié de multicollinéarité qui affecte généralement les modèles d'évaluation est bel et bien sous contrôle et qu'il ne met pas en cause la fiabilité des coefficients de régression. Par ailleurs, la distribution graphique des résidus indique qu'en dépit d'une certaine distorsion inévitable au niveau des valeurs extrêmes - et en

particulier supérieures - de nos divers sous-échantillons, l'hétéroscédasticité n'est pas non plus exagérée. Enfin, les tests d'autocorrélation des erreurs réalisés ne permettent pas de conclure à l'existence d'un problème réel; en outre, là où le problème est susceptible de se poser, (i.e. avec l'utilisation de la forme multiplicative), un simple "mixage" des données de l'échantillon suffit pour infirmer la tendance.

• Au chapître du pouvoir explicatif des variables, nos analyses des R^2 partiels montrent clairement qu'il est possible d'expliquer la majeure partie des variations de prix des propriétés résidentielles, soit entre 75 et 80 pourcent selon le type de modèle et la forme fonctionnelle utilisée, à l'aide d'à peine plus d'une dizaine de variables. Les caractéristiques du bâtiment sont de toute évidence les plus déterminantes, avec un pouvoir explicatif qui peut atteindre 60 pourcent: parmi ces dernières, l'âge apparent du bâtiment et sa superficie ressortent systématiquement comme fortement prépondérantes; quant à la superficie du site, elle ne s'impose comme une variable majeure que dans l'échantillon de Beauport. Parmi les autres facteurs explicatifs que l'on peut considérer comme des déterminants fondamentaux des valeurs résidentielles, on retiendra le taux effectif de taxation, la localisation de la propriété, le statut socio-économique du secteur - représenté ici par le niveau de scolarisation - , l'accessibilité au centre-ville et le taux annuel d'appréciation de la propriété.

Sans aller jusqu'à prétendre que seules les variables énumérées ci-haut devraient être retenues comme prédicteurs de la valeur marchande des propriétés, les tendances exposées ici sont une indication précieuse des facteurs à privilégier dans l'établissement de cette valeur.

9.2- CONCLUSION GENERALE:

Comme nous l'avons souligné dans la première partie de ce rapport, l'usage de la régression multiple pour fins d'évaluation de masse constitue désormais une réalité, bien implantée chez nos voisins du Sud. Nos recherches sur les modèles de prix hédoniques résidentiels conduisent à la conclusion que de tels instruments sont particulièrement utiles à la bonne compréhension des mécanismes de formation des valeurs immobilières

urbaines et qu'ils sont en mesure de s'imposer comme outils opérationnels d'aide à la décision en matière d'évaluation de masse. On peut dès lors s'interroger sur les raisons du peu de popularité qu'a recueuilli jusqu'ici l'approche statistique auprès des professionnels de l'évaluation, tant au Québec qu'au Canada. Cela tient selon nous à trois facteurs: en premier lieu, la réticence du milieu à l'égard de nouvelles méthodes dont la complexité apparente le rebute et qu'il considère souvent -à tort- comme une négation du rôle du "jugement" en évaluation; deuxièmement, la difficulté pour l'évaluateur d'avoir accès à des banques d'information fiables et abondantes qui, seules, permettent le recours à l'approche statistique; et, troisièmement, les contraintes d'un système juridique qui évolue lentement et pour lequel l'application des techniques traditionnelles en évaluation demeure une garantie d'équité dans le règlement des litiges et procure l'assurance de pouvoir fournir des "précédents" sur lesquels asseoir les jugements.

Plusieurs signes suggèrent cependant que toutes ces barrières sont entrain de tomber: d'une part, la nouvelle génération des évaluateurs, mieux formée à l'analyse mathématique et statistique, est plus ouverte à l'utilisation de nouvelles méthodes; par ailleurs, le développement de la micro-informatique dans l'industrie et le recours croissant aux nouvelles technologies en matière de gestion et de traitement d'information urbaine spatialisée (SIURS) rendront de plus en plus intéressantes l'élaboration de banques de données intégrées et leur exploitation à des fins analytiques, comme en témoigne l'expertise que développent en ce sens certaines firmes d'évaluation ainsi que plusieurs organismes municipaux et régionaux dans la Province; enfin, un récent jugement du Bureau de révision de l'évaluation foncière du Québec privilégiant l'analyse de régression multiple dans l'établissement de la preuve indique que même l'obstacle juridique n'est pas infranchissable.

Ainsi, malgré les difficultés inhérentes à son utilisation, le développement de procédures d'analyse de plus en plus performantes, couplé à l'expansion de la micro-informatique, conduira inévitablement à l'adoption progressive de l'approche statistique en évaluation, approche qui permet d'aborder l'analyse de la valeur marchande des propriétés résidentielles avec plus de rigueur que les méthodes traditionnelles tout en fournissant les outils nécessaires à la validation des résultats obtenus.

9.3- RECOMMANDATIONS:

Bien que le présent rapport demeure prioritairement académique par nature et qu'il se veuille davantage un outil d'aide à la décision qu'une réponse définitive à un problème spécifique, nous sommes cependant d'avis que quelques recommandations s'imposent, en ce qui a trait notamment aux mesures éventuelles à prendre pour réviser et améliorer les procédures d'évaluation pour fins de taxation municipale. Ces suggestions doivent être comprises à la lumière des commentaires qui précèdent sur le développement des systèmes d'information urbaine à références spatiales qui conduiront à une mise en valeur progressive des banques de données informatisées et à une utilisation beaucoup plus extensive des statistiques descriptives et de l'inférence statistique comme outil d'analyse, en évaluation notamment.

Ainsi, sur la base de nos recherches, il appert que si les descripteurs des attributs physiques de la propriété (bâtiments et dépendances) - et qui représentent à l'heure actuelle l'essentiel des informations saisies par l'évaluateur - constituent les éléments de base de la valeur résidentielle, d'autres facteurs liés à la fiscalité municipale, à la localisation intra-urbaine et à l'environnement économique tant micro que macro-spatial sont également déterminants. Or, certaines informations précieuses pourraient à peu de frais s'ajouter à la liste des attributs recueuillis par l'évaluateur, et ce dans le cadre administratif qui régit présentement la

pratique en évaluation foncière: pensons en particulier aux données du "champ 77" de la fiche technique de description des propriétés, lesquelles ne sont pas officiellement saisies par l'ordinateur en dépit des renseignements qu'elles procurent sur l'environnement immédiat de la propriété. L'absence d'information détaillée sur la nature des services et/ou le niveau des frais communs dans le cas des unités résidentielles appartenant à un complexe de condominiums constitue une autre lacune qu'il serait relativement simple et peu coûteux de corriger. La délimitation rigoureuse d'un système de "zones homogènes" sur le territoire de la CUQ et sa numérisation par cartographie électronique contribuerait par ailleurs à faciliter l'identification et l'analyse des marchés résidentiels, ce qui permettrait d'améliorer la performance prédictive et le caractère opérationnel des outils statistiques d'évaluation. Enfin, l'identification sur une base municipale ou infra-municipale de la nature et de la qualité des services publics ajouterait une dimension non négligeable aux informations déjà disponibles sur les caractéristiques du panier résidentiel qui fait l'objet de la décision de localisation des ménages; cette dernière suggestion est toutefois relativement ambitieuse dans la mesure où elle implique un effort de recherche substantiel.

Si nombre d'autres améliorations spécifiques seraient susceptibles d'améliorer la qualité de la banque existante, la principale critique que l'on peut formuler à son sujet est cependant de nature plus globale et concerne la philosophie sous-jacente à la cueuillette de l'information: à ce jour, cette cueuillette est nettement orientée vers l'application de la technique du "coût de remplacement déprécié" comme base de l'évaluation municipale, ce qui implique un très grand niveau de détail dans le choix des paramètres relatifs aux caractéristiques du bâtiment, considéré isolément de son environnement socio-économique et environnemental. Or, ces dernières dimensions sont précisément fondamentales dans la

psychologie de l'acheteur dont elles influencent lourdement le choix de localisation. En conséquence, il nous apparaît essentiel , dans la mesure où il existe un intérêt pour le développement de méthodes efficaces d'établissement des valeurs marchandes, de mettre davantage l'accent au niveau de la cueuillette de l'information sur les données de nature socio-économique, environnementale et localisationnelle, ce qui implique un changement assez profond des mentalités et des procédures administratives.

BIBLIOGRAPHIE

BAJIC, V, "Housing Market Segmentation and Demand for Housing Attributes: Some Empirical Findings", in AREUEA Journal, Vol. 13, no 1, 1985.

BARTIK, Thimothy J. & SMITH, V. Kerry, "Urban Amenities and Public Policy", Handbook of Regional and Urban Economics, Vol. II, éd. E.S. Mills, 1987.

BRUCE, Richard W. et SUNDELL, Darrell J.. "Multiple Regression Analysis: History and Applications in the Appraisal Profession", The Real Estate Appraiser, Jan.-Feb. 1977, pp. 37-44.

CARBONE, R. & LAI, R.S., "Assessment of Urban Residential Properties: an Empirical Study of Pittsburg", in Journal of Environmental Systems, Vol. 4, no 3, Fall 1974.

CARBONE, R & LONGINI, R.L., "A Feedback Model for Automated Real Estate Assessment", in Management Science, Vol. 24, no 3, nov. 1977.

CHO, Chien-Ching & REICHERT, Alan K., "An Application of Multiple Regression Analysis for Appraising Single-Family Housing Values", Business Economics, Vol. 15, no 1, Jan. 1980, pp. 47-52.

COLWELL, Peter F., GUJRAL, Surinder S. & COLEY, Christopher, "The Impact of a Shopping Center on the Value of Surrounding Properties", Real Estate Issues, Vol. 10, no 1, Spring-Summer 1985, pp. 35-39.

DES ROSIERS, François, "RESIVALU: Modèle économétrique de valeurs résidentielles - Région de Québec, 1986: une revue de la littérature", Document spécial no 88-101, Faculté des sciences de l'administration, Université Laval, mai 1988, 181 p.

DES ROSIERS François & DIONNE Albert, "L'analyse de régression appliquée à l'évaluation de masse: un tour d'horizon", Actualité immobilière, Vol. XII, no4, hiver 1989, pp. 23-33 et Vol. XIII, no1, printemps 1939, pp. 21-31.

EMERSON, Frank C., "Evaluation of Residential Amenities: An Econometric Approach", The Appraisal Journal, Vol. 40, no 2, April 1972, pp. 268-278.

ENGLAND, Richard W., "Residential Access to Urban Centers: Alternative Specifications and Some Empirical Tests", Northeast Journal of Business & Economics, Vol. 10, no 2, Spring-Summer 1984, pp. 1-11.

FARRELL, Michael D., "Reporting Regression Results", Real Estate Appraiser & Analyst, Vol. 50, no 2, Summer 1984, pp. 16-21.

GALLOWAY, Fred J.; HOHM, Charles F. & PERDUE, Robert S., "Toward a General Home Appraisal Model: Subsample Identification, Joint Variable Construction, and Transmission of Appraiser Error", Property Tax Journal, Vol.4, no2, June 1985, pp.61-86.

GLOUDEMANS, Robert J. & MILLER, Dennis, "Multiple Regression Analysis Applied to Residential Properties : A Study of Structural Relationships Over Time", Decision Sciences, Vol.7, no2, April 1976, pp.294-304.

GRESS, Richard E., "The Neighborhood: A New Approach Using Regression Analysis", The Appraisal Journal, Vol.41, no3, July 1973, pp.383-389.

GUNTERMANN, Karl L. & COLWELL Peter F., "Property Values and Accessibility to Primary Schools", Real Estate Appraiser & Analyst, Vol.49, no1, Spring 1983, pp.62-68.

HICKMAN, Edgar P.; GAINES, James P. & INGRAM, F. Jerry, "The Influence of Neighborhood Quality on Residential Values", Real Estate Appraiser & Analyst, Vol.50, no2, Summer 1984, pp.36-42.

JENSEN, David W., "Alternative Modelling Techniques in Computer-Assisted Mass Appraisal", Property Tax Journal, Vol. 6, no 3, September 1987.

KINDAHL, James K., "Tax Limits and Property Values", Land Economics, Vol.59, no3, Aug. 1983, pp.315-323.

KLEINFELD, Ira & HEALY, John J., "A Case Study: MRA in Different Neighborhoods", The Real Estate Appraiser, July-Aug. 1976, pp.30-35.

KRANTZ, Diane P.; WEAVER, Robert D. & ALTER, Theodore R., "Residential Tax Capitalization: Consistent Estimates Using Micro-Level Data", Land Economics, Vol.58, no4, Nov. 1982, pp.488-496.

LAPOINTE, A. & ACHOUR, D., Document spécial 80-22, Laboratoire de recherche en sciences de l'administration, Université Laval, mai 1980, 42 pages.

MARK, J.H. & GOLDBERG, M.A., "Alternative Housing Prices Indices: An Evaluation", in AREUEA Journal, Vol.12, no1, 1984.

McDONOUGH, Wallace J. & FISHER, Roy R. Jr, "Computers and Statistics", Real Estate Appraiser & Analyst, Vol.47, no1, Spring 1981, pp.17-24.

MILES, Porcher, "Applied Multiple Regression Analysis", The Real Estate Appraiser, Sept.-Oct. 1975, pp. 29-33.

MORTON, T. Gregory, "Factor Analysis, Multicollinearity, and Regression Appraisal Models", The Appraisal Journal, Vol.45, no4, Oct. 1977, pp.578-588.

OATES, Wallace E., "The Effects of Property Taxes and Local Public Spending on Property Values: An Empirical Study of Tax Capitalization and the Tiebout Hypothesis", Journal of Political Economy, Vol. 77, no 6, Nov.-Dec. 1969, pp. 957-971.

PERRY, Larry G.; CRONAN, Timothy & EPLEY, Donald R., "Ranking Comparable Properties Prior to their Use in Regression on a Large or Small Sample", The Appraisal Journal, Vol.54, no1, Jan. 1986, pp.57-65.

REINHARD, Raymond M., "Estimating Property Tax Capitalization: A Further Comment", Journal of Political Economy, Vol.89, no6, Dec. 1981, pp.1251-1260.

ROSEN, Sherwin, "Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition", Journal of Political Economy, January 1974, pp. 34-55.

SHENKEL, William M. & GAINES, James P., "The Effect of Property Tax

Variation on Housing Values", Review of Business & Economic Research, Vol.13, no3, Spring 1978, pp.80-91.

SMITH, Theodore Reynolds, "New Dimensions in Appraisal Tech ology", The Appraisal Journal, Vol.42, no1, Jan. 1974, pp.47-61.

STRASZHEIM, Mahlon, "The Theory of Urban Residential Location", Handbook of Regional and Urban Economics, Vol.II, éd. E.S.Mills, Elsevier Science Pub., 1987, pp.717-757.

STEINNES, Donald N., "Estimating and Explaining the Extent of Capitalization of Non-Standard Financing", Property Tax Journal, Vol.4, no4, Dec. 1985, pp.315-328.

WEAVER, William C., "To Regress or not to Regress: That is the Question", The Real Estate Appraiser, Nov.-Dec. 1976, pp.31-38.

ANNEXE TECHNIQUE "A"

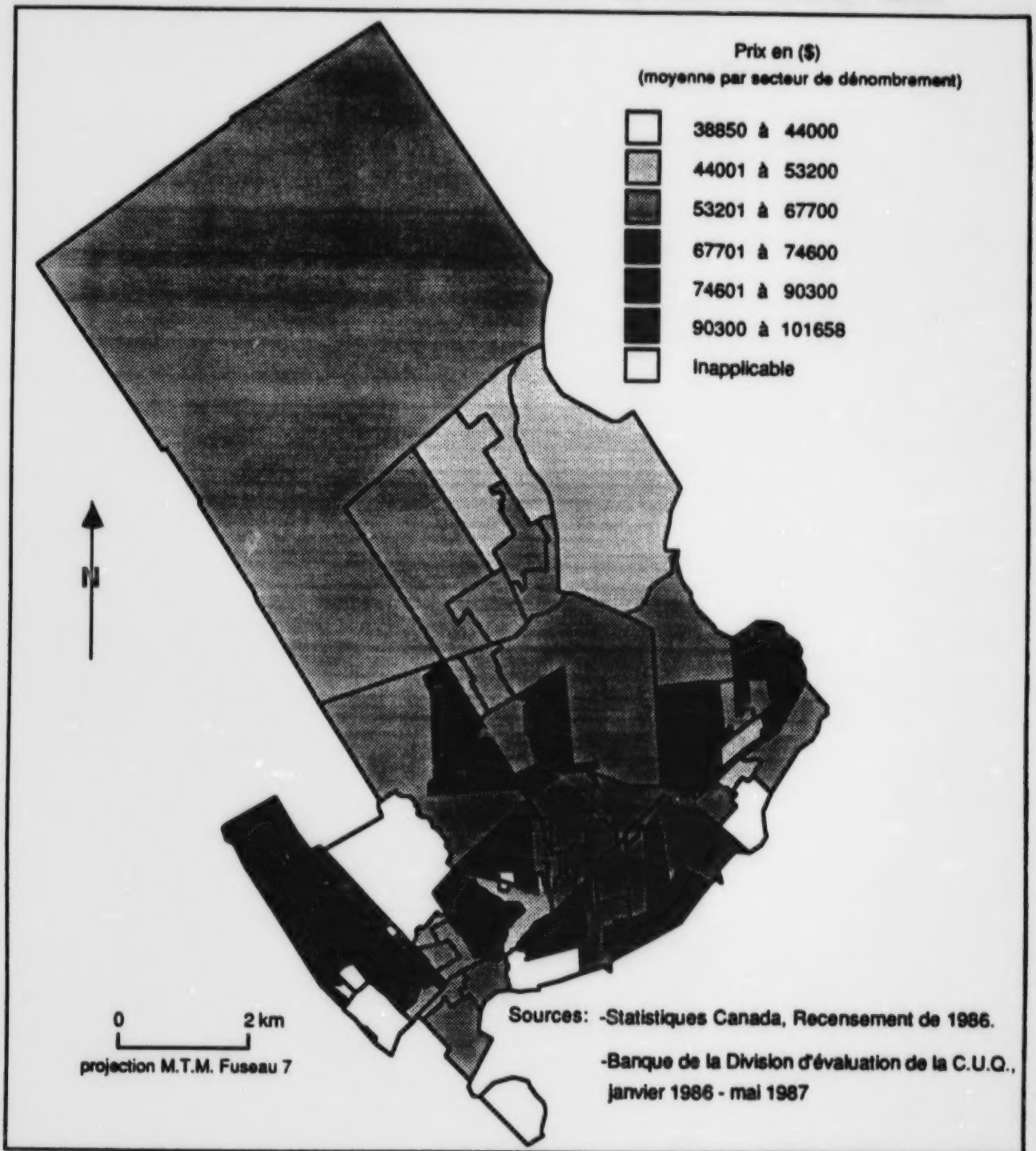
REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE
DE QUELQUES CARACTERISTIQUES RESIDENTIELLES
- SECTEUR DE BEAUPORT -

PLANCHE 1

TRANSACTIONS IMMOBILIERES

VILLE DE BEAUPORT

PRIX DE TRANSACTION DE LA PROPRIETE RESIDENTIELLE



Sources: -Statistiques Canada, Recensement de 1986.

-Banque de la Division d'évaluation de la C.U.Q., janvier 1986 - mai 1987

Réalisation: Abdelmoutalib LOUKILI

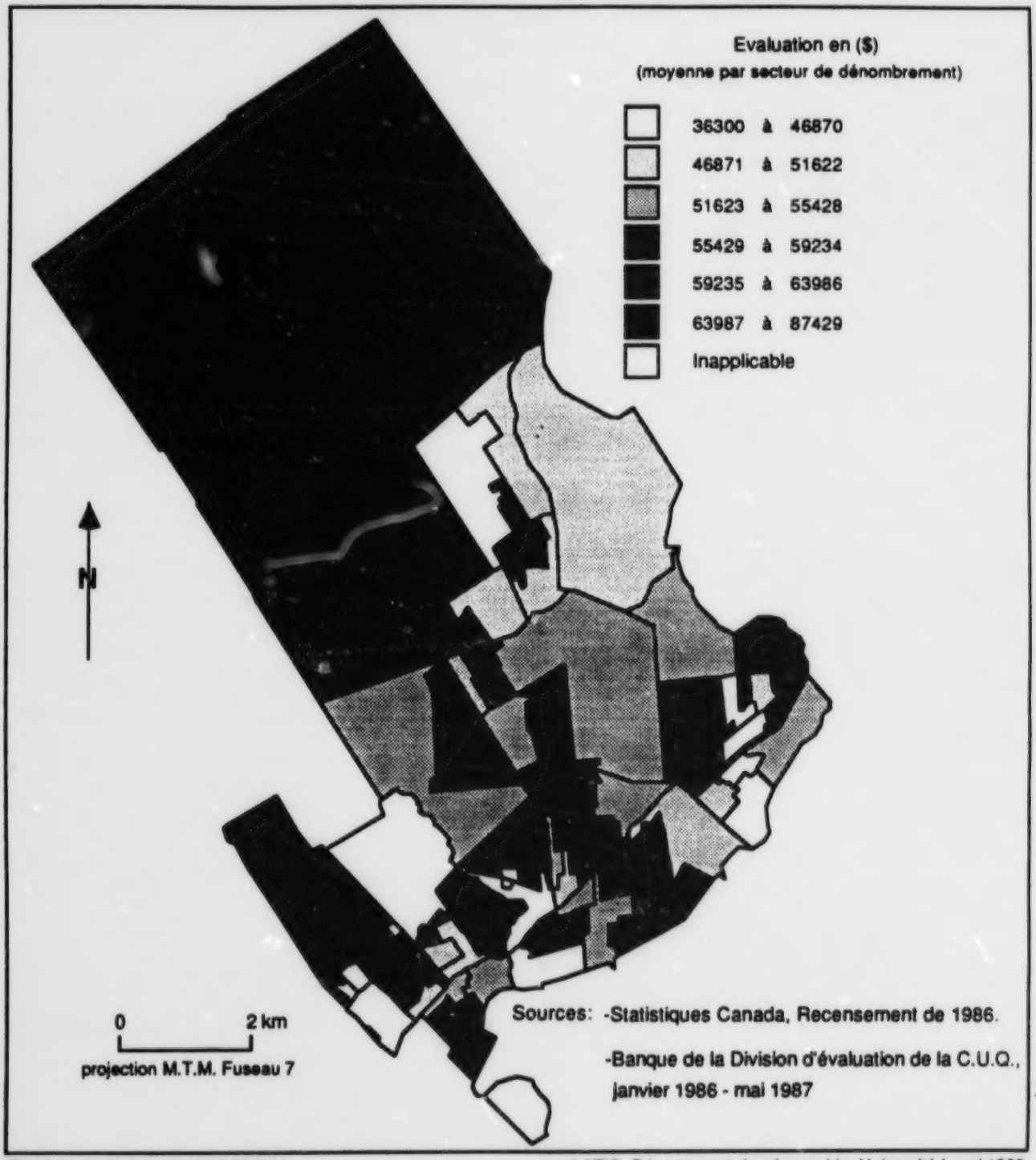
LATIG. Département de géographie, Université Laval 1989

PLANCHE 2

TRANSACTIONS IMMOBILIERES

VILLE DE BEAUPORT

EVALUATION DE LA PROPRIETE RESIDENTIELLE



Réalisation: Abdelmoutalib LOUKILI

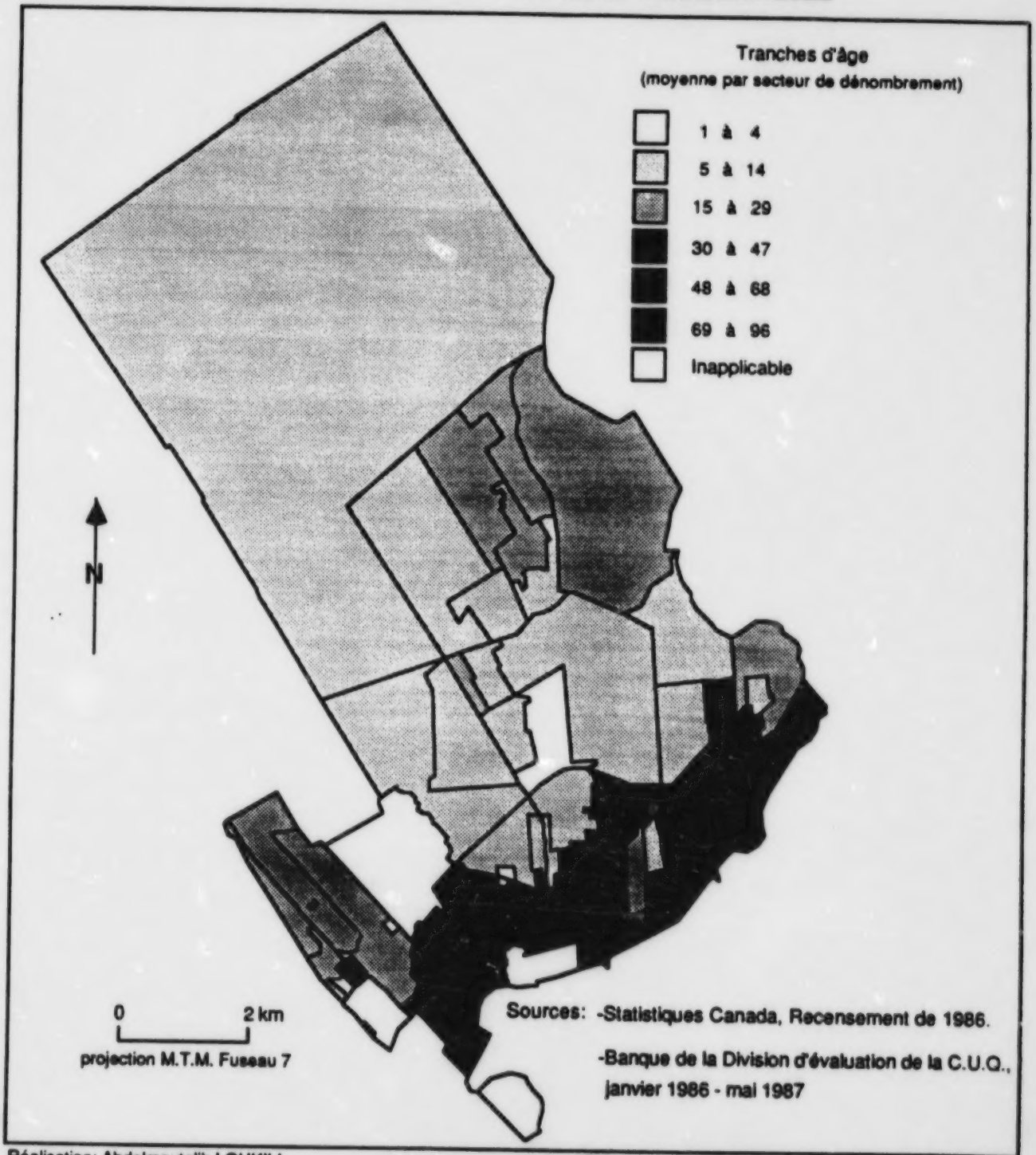
LATIG. Département de géographie, Université Laval 1989

PLANCHE 3

TRANSACTIONS IMMOBILIERES

VILLE DE BEAUPORT

AGE EFFECTIF DE LA PROPRIETE RESIDENTIELLE



Réalisation: Abdelmoutalib LOUKILI

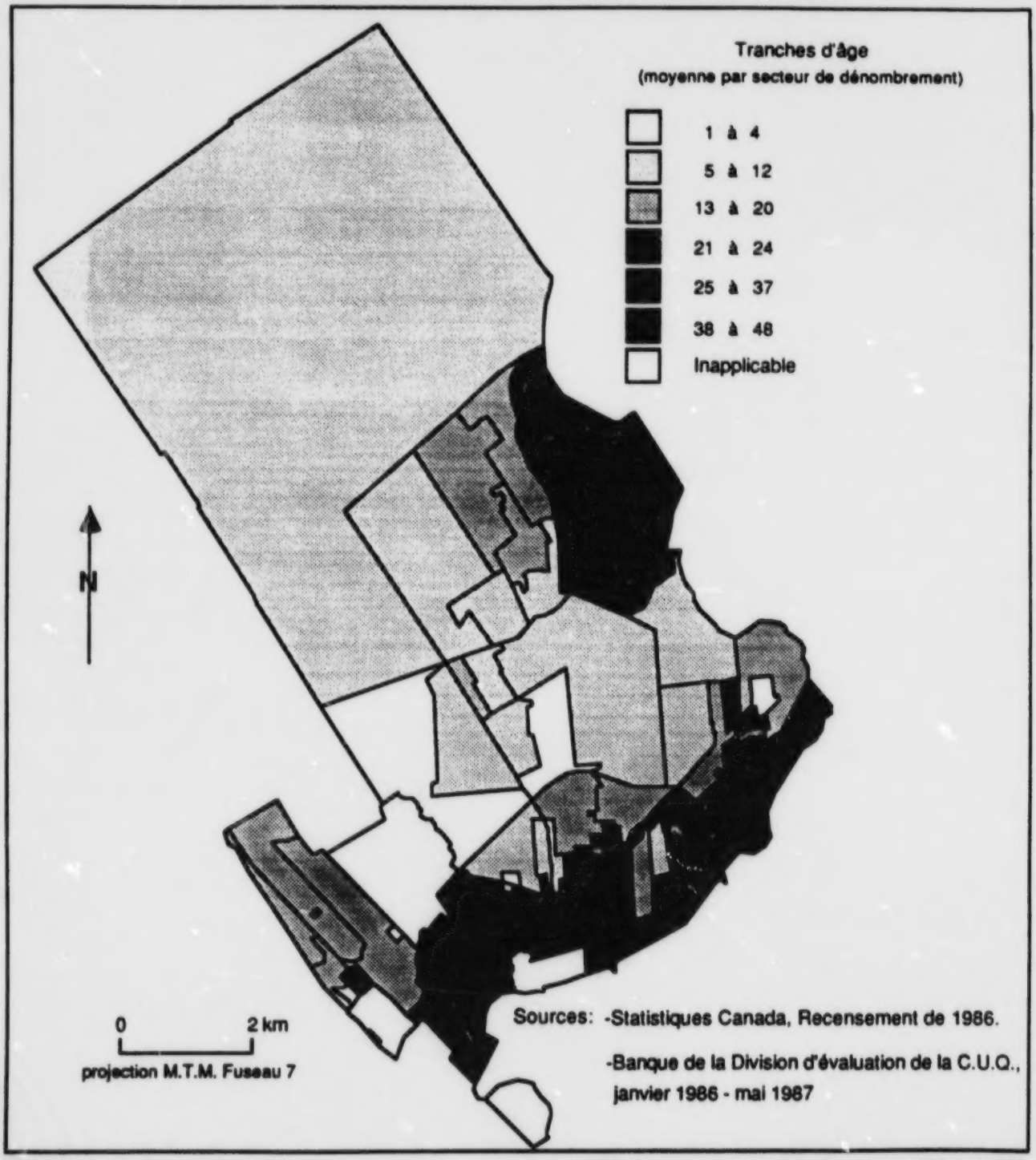
LATIG. Département de géographie, Université Laval 1989

PLANCHE 4

TRANSACTIONS IMMOBILIERES

VILLE DE BEAUPORT

AGE APPARENT DE LA PROPRIETE RESIDENTIELLE



Réalisation: Abdelmoutalib LOUKILI

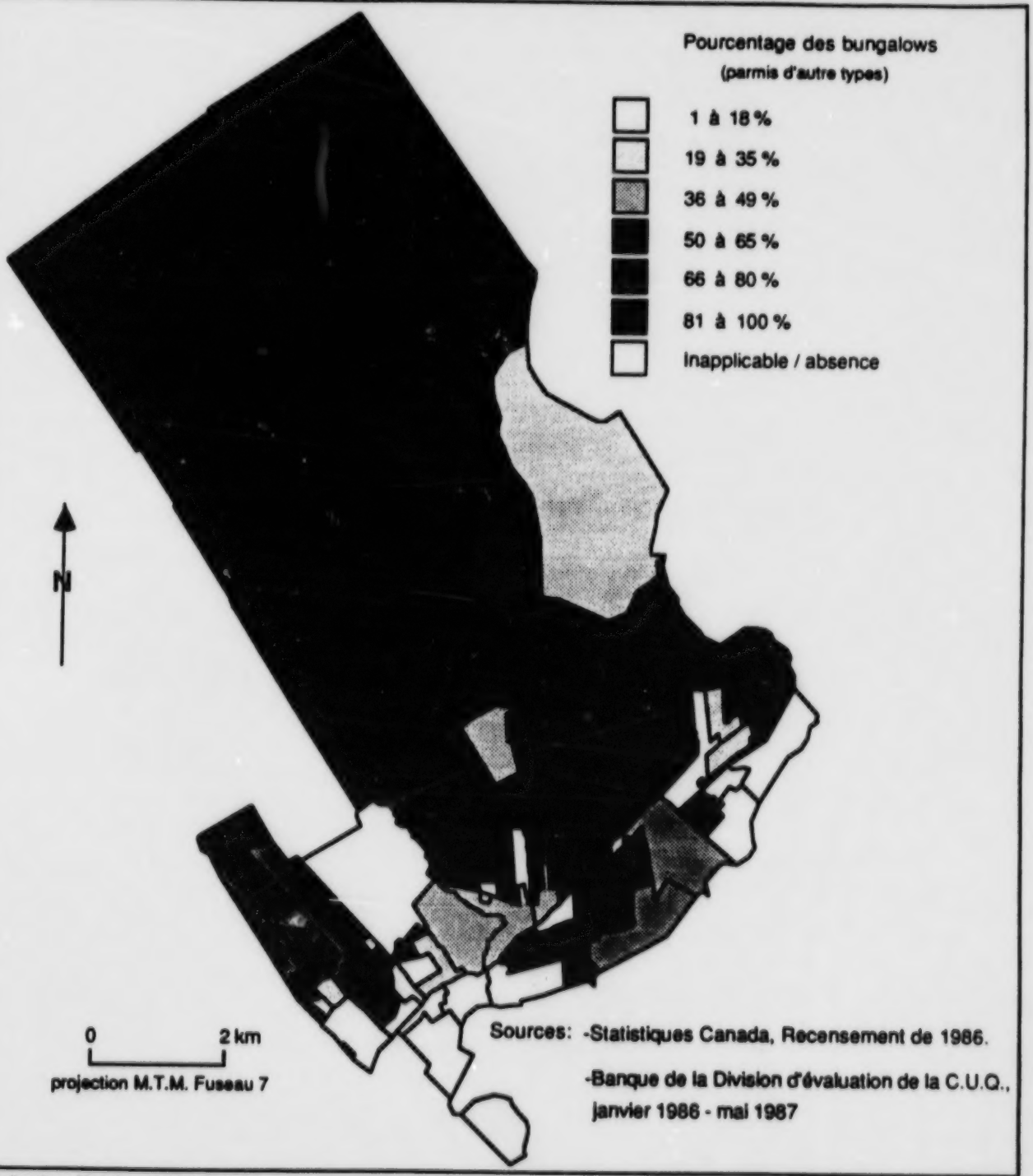
LATIG. Département de géographie, Université Laval 1989

PLANCHE 5

TRANSACTIONS IMMOBILIERES

VILLE DE BEAUPORT

TYPE DE PROPRIETE RESIDENTIELLE (BUNGALOW)



Réalisation: Abdelmoutalib LOUKILI

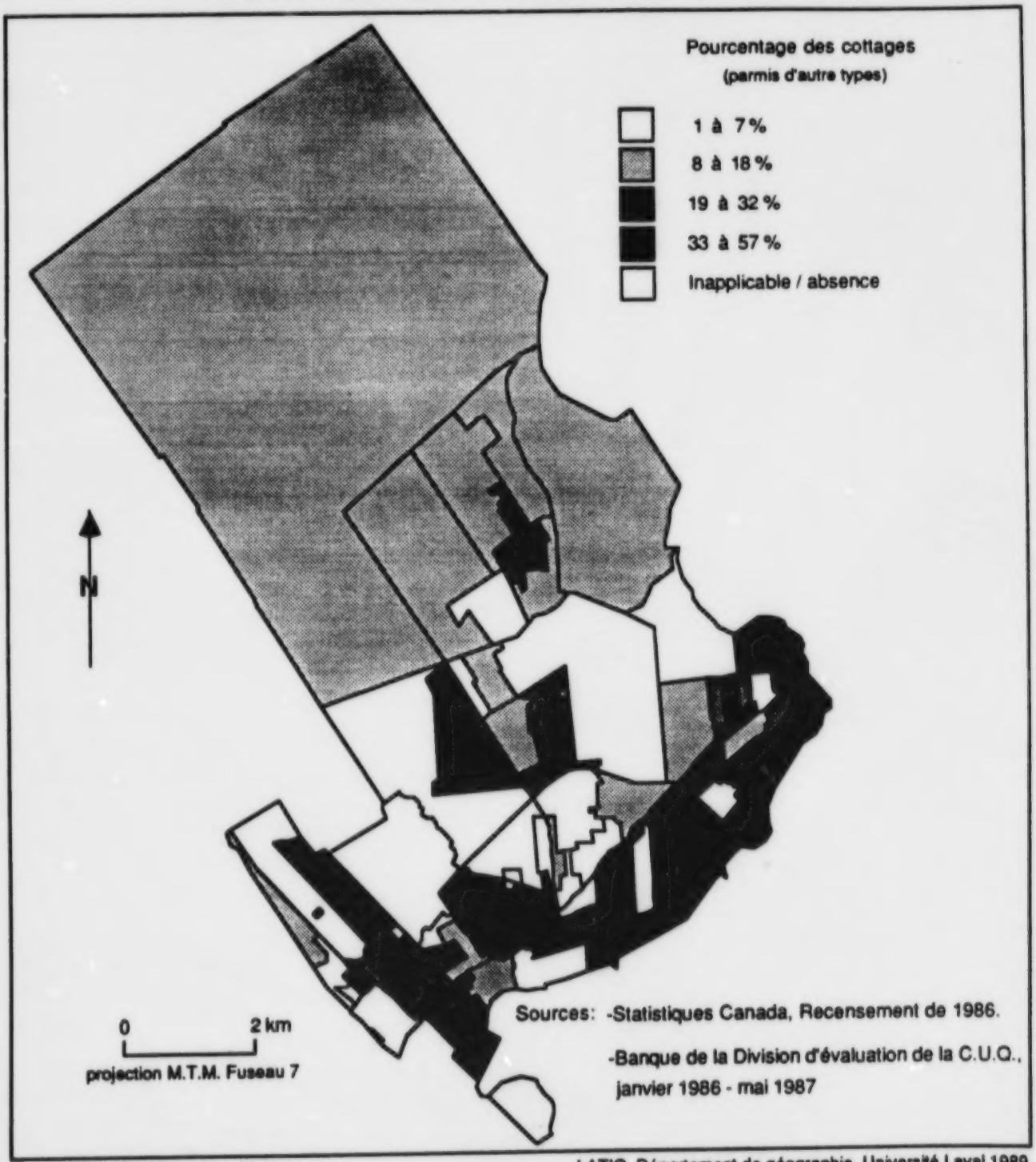
LATIG. Département de géographie, Université Laval 1989

PLANCHE 6

TRANSACTIONS IMMOBILIERES

VILLE DE BEAUPORT

TYPE DE PROPRIETE RESIDENTIELLE (COTTAGE)



Réalisation: Abdelmoutalib LOUKILI

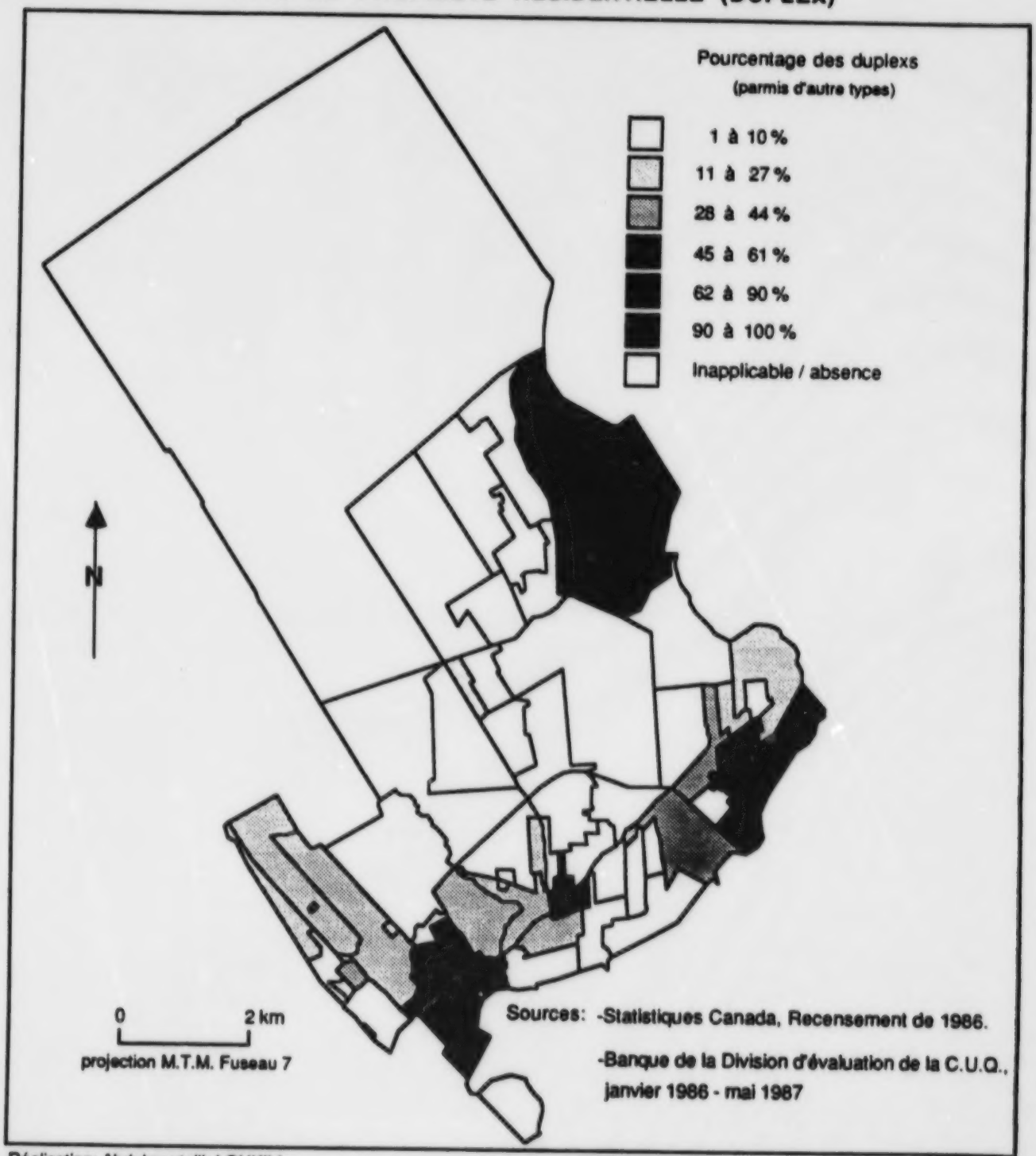
LATIG. Département de géographie, Université Laval 1989

PLANCHE 7

TRANSACTIONS IMMOBILIERES

VILLE DE BEAUPORT

TYPE DE PROPRIETE RESIDENTIELLE (DUPLEX)



Réalisation: Abdelmoutalib LOUKILI

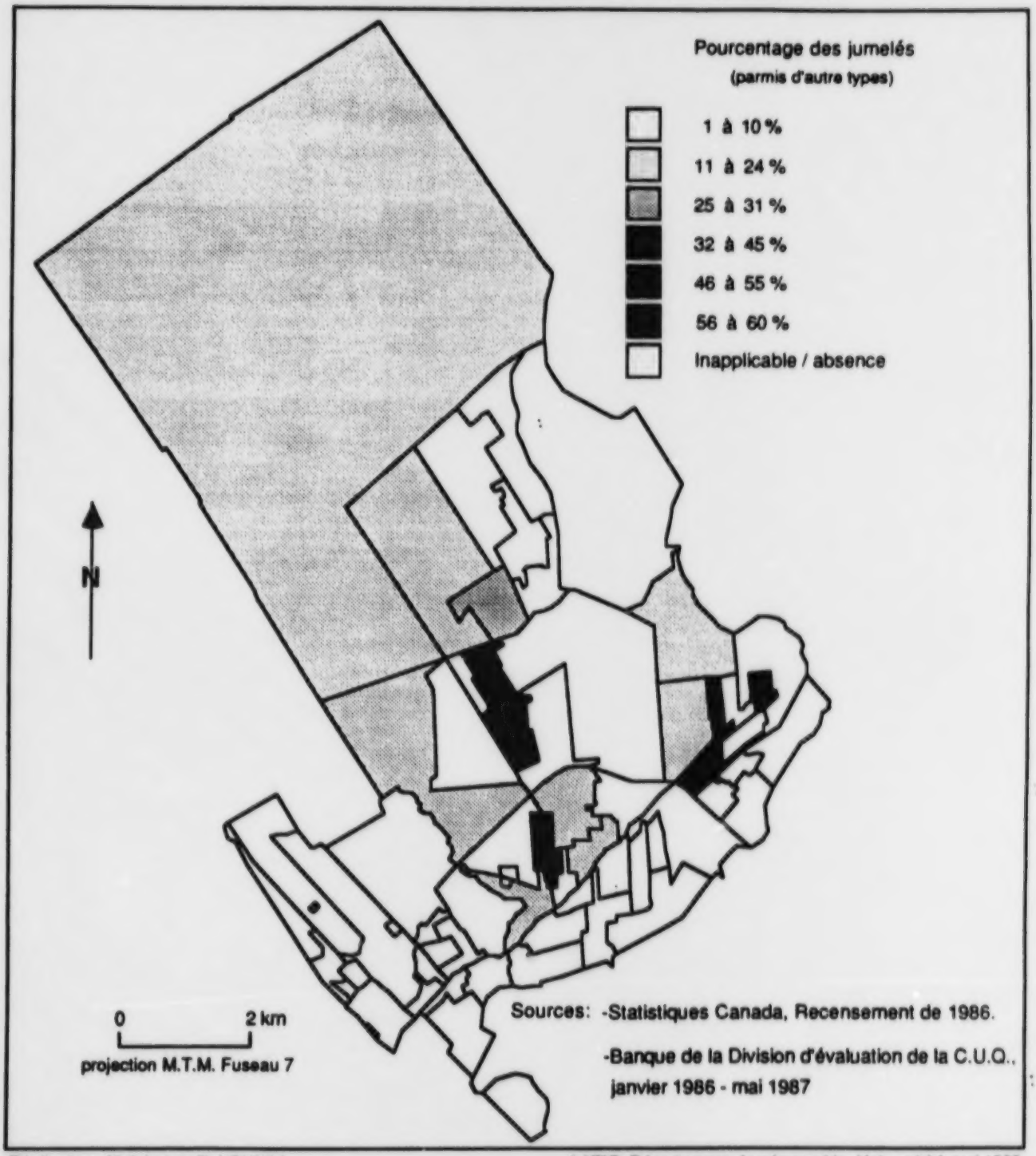
LATIG. Département de géographie, Université Laval 1989

PLANCHE 8

TRANSACTIONS IMMOBILIERES

VILLE DE BEAUPORT

TYPE DE PROPRIETE RESIDENTIELLE (JUMELE)



Réalisation: Abdelmoutalib LOUKILI

LATIG. Département de géographie, Université Laval 1989

ANNEXE TECHNIQUE "B"

DEFINITION OPERATIONNELLE DES VARIABLES

SPÉCIFICATION DES VARIABLES

Variables dépendantes

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale
(1) **PRIXVTE**	Prix de vente déclaré. De codification métrique, cette variable reproduit le prix global de transaction tel que déclaré dans l'acte notarié.	D01PRDEC	Métrique		PRIXVTE = D01PRDEC.
(2) **PRIXVTAJ**	Prix de vente ajusté. Ce prix correspond au prix déclaré, moins la valeur des biens non immobiliers inclus dans la transaction (e.g. tapis, rideaux, appareils électro-ménagers, etc.).	D01PRRAJ	Métrique		PRIXVTAJ = D01PRRAJ.

Note explicative:

L'utilisation de la variable PRIXVTAJ comme variable dépendante exclut l'intégration dans l'analyse de la variable explicative "VALNONIM" (valeur des biens non immobiliers).

Variables indépendantes

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence		Programmation: générale
A) CARACTÉRISTIQUES DU BÂTIMENT						
TENURE	Type de tenure juridique résidentielle.	D01UNV01 D-1ACOD 1 à 3	Binaire	CONDO1 CONDO2 STANDARD	445 37 5981	- Si 1ère position du champ D01UNV01 = Y et D01ETAGE = C, D ou E, alors CONDO1 = 1 (immeubles à condos). - Si 1ère position du champ D01UNV01 = Y et D01ACOD, 1 à 3 ≠ 0 ou D01ETAGE = A ou B ou D01LOGEM = 1, 2, 3 ou 4, alors CONDO2 = 1 (tenure condo dans structure conventionnelle).

Note explicative:

De type binaire, la variable "TENURE" comporte deux catégories, soit "CONDO1", qui caractérise une propriété située dans un immeuble à condos de basse, moyenne et haute densité, et "CONDO2", qui désigne un logement détenu en fonction d'une tenure de condominium (copropriété divise) mais appartenant à une structure conventionnelle (bungalow, cottage, jumelé, rangée, plex).

Une valeur "0" accordée à chacune de ces deux catégories indique une tenure conventionnelle (propriétaire unique) dans une structure conventionnelle.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence		Programmation: structures conventionnelles
STYLE	Style architectural du bâtiment. Cette variable se subdivise en 5 catégories binaires, soit STYLCAN, STYLMOD, STYLSUIS et STYPAL désignant respectivement les styles "canadien", "moderne", "suisse" et "en palier" (split-level), de même que "STYLCONV" faisant référence au style conventionnel (catégorie de référence); cette dernière catégorie est donc omise dans l'analyse. Le style conventionnel étant caractérisé par la valeur "0" que prend chacune des autres catégories de style.	D01FORME	Binaire	STYLCAN STYLMOD STYLSUIS STYLCONV STYLPAL AUTRES	186 300 35 5319 114 64	- Si D01FORME = 1, alors STYLCAN = 1. - Si D01FORME = 2, alors STYLMOD = 1. - Si D01FORME = 3, alors STYLSUIS = 1. - Si D01FORME = 4, alors STYLCONV = 1. - Si D01FORME = 5, alors STYLPAL = 1.
TYPE	Type structurel du bâtiment.	D0100LOG D0100ETA D0100TYP D01GENRE D20H	Binaire	BUNGALOW COTTAGE JUMELÉ RANGÉE1 RANGÉE2 PLEX	3161 949 717 184 33 974	- Si [(D0100LOG = 1 ou 2) et (D0100ETA = 1) et (D0100TYP = 2) et (D20H = 0)], alors BUNGALOW = 1.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: structures conventionnelles

Note explicative:

Cette variable de codification binaire comporte les catégories où chacune d'elles répond à un type structurel du bâtiment spécifique. Les types ainsi déterminés sont dénommés "BUNGALOW", "COTTAGE", "JUMELÉ", "RANGÉE 1" (1 ou 2 murs mitoyens), "RANGÉE 2" (maisons en rangée) et "PLEX". Il est à noter que bien que le type "BUNGALOW" constitue la catégorie de référence, elle doit demeurer "muette" dans l'analyse. On doit cependant l'utiliser comme variable instrumentale pour la définition du type "PLEX". La définition opérationnelle des diverses catégories fait l'objet de la note explicative qui suit:

1° BUNGALOW:
- 1 ou 2 logements (D0100LOG = 1 ou 2)
- 1 étage (D0100ETA = 1)
- bâtiment détaché (D01TYP = 2)
- sans attique (D20H = 0)

- Si [D0100LOG = 1 ou (D0100LOG = 2 et D196 > 0)] et [D0100ETA > 1 ou (D0100ETA = 1 et D20H > 0)] et D0100TYP = 2, alors COTTAGE = 1.

2° COTTAGE:
- 1 logement (D0100LOG = 1) ou 2 logements (D0100LOG = 2) lorsque le sous-sol est à usage locatif (D19G > 0)
- au moins 1 étage (D0100ETA > 1) ou 1 étage (D0100ETA = 1) avec 1 attique (D20H > 0)
- bâtiment détaché (D01TYP = 2)

- Si [D0100LOG = 1 ou (D0100LOG = 2 et D19G > 0)] et D01GENRE = 2, alors JUMELÉ = 1.

3° JUMELÉ:
- 1 logement (D0100LOG = 1) ou 2 logements (D0100LOG = 2) lorsque le sous-sol est à usage locatif (D19G > 0)
- genre correspond au type jumelé (D01GENRE = 2)

- Si [D0100LOG = 1 ou (D0100LOG = 2 et D19G > 0)] et D01ETAGE = B, alors RANGÉE2 = 1.

4° RANGÉE1:
- 1 logement (D0100LOG = 1) ou 2 logements (D0100LOG = 2) lorsque le sous-sol est à usage locatif (D19H > 0)
- présence d'un ou de deux murs mitoyens (D01GENRE = 3 ou 4)

- Si BUNGALOW = 0 et COTTAGE = 0 et JUMELÉ = 0 et RANGÉE1 = 0 et RANGÉE 2 = 0, alors PLEX = 1.

5° RANGÉE2:
- 1 logement (D0100LOG = 1) ou 2 logements (D0100LOG = 2) lorsque le sous-sol est à usage locatif (D19H > 0)
- 1 étage (D0100ETA = 1)
- genre correspond au type rangée (D01GENRE = B)

6° PLEX: Tout ce qui ne correspond pas aux autres types

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence		Programmation: générale
AGEFF	Âge effectif de la résidence Dans sa version "métrique", l'âge effectif de la résidence s'exprime en années et représente la différence entre l'année de la transaction et celle de la construction de la résidence. Dans sa version "binaire", la variable AGEFF comporte 8 catégories d'âge effectif (AGEFF0 à AGEFF7), dont la catégorie de référence qui constitue le standard et qui, à ce titre, ne sera pas utilisée dans l'analyse. Il est à noter que la catégorie AGEFF0 identifie une propriété neuve. La définition des catégories binaires apparait en note explicative.	D01ANTRN D01ANORI	Métrique ou binaire	AGEFF0 AGEFF1 AGEFF2 AGEFF3 AGEFF4 AGEFF5 AGEFF6 AGEFF7	387 439 595 1108 927 1045 1327 725	a) <u>Codification métrique</u>: - AGEFF = D01ANTRN - D01ANORI. b) <u>Codification binaire</u>: - Si D01ANTRN - D01ANORI = 0, alors AGEFF0 = 1, sinon AGEFF0 = 0. - Si D01ANTRN - D01ANORI ≥ 1 et ≤ 2, alors AGEFF1 = 1. - Si D01ANTRN - D01ANORI ≥ 3 et ≤ 5, alors AGEFF2 = 1. - Si D01ANTRN - D01ANORI ≥ 6 et ≤ 10, alors AGEFF3 = 1. - Si D01ANTRN - D01ANORI ≥ 11 et ≤ 15, alors AGEFF4 = 1.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale

Note explicative:

Catégories — **Groupes d'âge auquel appartient chacune des variables**

AGEFF0	Propriété neuve (catégorie de référence)
AGEFF1	1 à 2 ans
AGEFF2	3 à 5 ans
AGEFF3	6 à 10 ans
AGEFF4	11 à 15 ans
AGEFF5	16 à 25 ans
AGEFF6	26 à 50 ans
AGEFF7	supérieur à 50 ans

AGEAPP

Âge apparent de la résidence.

L'âge apparent tient compte des rénovations qui ont été effectuées à la propriété, constituant ainsi pour celle-ci un indicateur de sa condition générale.

Dans sa version "métrique" AGEAPP s'exprime en années et se mesure par la différence entre l'année de transaction et l'année de construction apparente de la propriété (établie selon les normes des évaluateurs de la CUQ).

D0ANAPP
D01ANTRN

Métrique ou binaire

AGEAPP0	384
AGEAPP1	440
AGEAPP2	513
AGEAPP3	1121
AGEAPP4	984
AGEAPP5	1356
AGEAPP6	1554
AGEAPP7	111

- **Si D01ANTRN - D01ANORI ≥ 16 et ≤ 25, alors AGEFF5 = 1.**
- **Si D01ANTRN - D01ANORI ≥ 26 et ≤ 50, alors AGEFF6 = 1.**
- **Si D01ANTRN - D01ANORI > 50, alors AGEFF7 = 1.**

a) **Codification métrique:**

- **AGEAPP = D01ANTRN - D01ANAPP.**

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale
	Dans sa version "binaire", AGEAPP comporte 8 catégories d'âge apparent (AGEAPP0 à AGEAPP7) dont la catégorie de référence qui, comme dans le cas précédent, ne sera pas intégrée à l'analyse. La catégorie AGEAPP0 réfère à une propriété remise à neuf. La définition des catégories d'âge apparent apparaît en note explicative.				b) Codification binaire: - Si D01ANTRN - D01ANAPP = 0, alors AGEAPP0 = 1. - Si D01ANTRN - D01ANAPP ≥ 1 et ≤ 2, alors AGEAPP1 = 1. - Si D01ANTRN - D01ANAPP ≥ 3 et ≤ 5, alors AGEAPP2 = 1. - Si D01ANTRN - D01ANAPP ≥ 6 et ≤ 10, alors AGEAPP3 = 1. - Si D01ANTRN - D01ANAPP ≥ 11 et ≤ 15, alors AGEAPP4 = 1. - Si D01ANTRN - D01ANAPP ≥ 16 et ≤ 25, alors AGEAPP5 = 1. - Si D01ANTRN - D01ANAPP ≥ 26 et ≤ 50, alors AGEAPP6 = 1. - Si D01ANTRN - D01ANAPP > 50, alors AGEAPP7 = 1.

Note explicative:

L'âge apparent d'une propriété est obtenu en ajustant son âge chronologique au moyen d'une matrice de dépréciation portant sur les éléments principaux de la structure. Plusieurs pondérations sont ainsi établies pour ces éléments, selon l'état de la propriété; on aura, par exemple, la matrice de pondération suivante:

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale

Matrice de pondération

Item	Condition exceptionnelle	Condition moyenne
Charpente	20 %	16 %
Fondations	14 %	11 %
Murs extérieurs	9 %	4 %
Fenêtres et portes	8 %	4 %
Toiture	7 %	4 %
Chauffage	5 %	2 %
Finition intérieure	21 %	11 %
Électricité	4 %	2 %
Plomberie	7 %	4 %
Encastrements	5 %	2 %

Catégories	Groupes d'âge auquel appartient chacune des variables
AGEAPP0	Propriété remise à neuf (catégorie de référence)
AGEAPP1	1 à 2 ans
AGEAPP2	3 à 5 ans
AGEAPP3	6 à 10 ans
AGEAPP4	11 à 15 ans
AGEAPP5	16 à 25 ans
AGEAPP6	26 à 50 ans
AGEAPP7	supérieur à 50 ans

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale
QUALITÉ	Niveau de qualité de la construction auquel appartient chacune des résidences.	D01QUALI	Ordinale ou binaire	QUALITA = -4: 3 QUALITA = -3: 8 QUALITA = -2: 58 QUALITA = -1: 376 QUALITA = 0: 5879 QUALITA = 1: 125 QUALITA = 2: 14 QUALITB = 1: 0 QUALITB = 2: 0 QUALITB = 3: 14 QUALITB = 4: 125 QUALITB = 5: 5879 QUALITB = 6: 376 QUALITB = 7: 58 QUALITB = 8: 8 QUALITB = 9: 3	

Note explicative:

La variable "QUALITE" peut être exprimée par la variable "QUALITA", de type ordinale ou par la variable binaire "QUALITB":

a) La variable "QUALITA" comporte 9 niveaux de qualité de construction différents et classe les résidences selon le niveau auquel elles appartiennent. Par rapport à la codification d'origine, la cote "1" est attribuée à la meilleure qualité de construction alors que le niveau de qualité le plus faible est désigné par la cote "9". La cote "5" désigne systématiquement le niveau de qualité moyen dans le secteur considéré. Pour les fins de notre analyse, la variable ordinale QUALITA sera standardisée et prendra la valeur "0" pour une cote "5", les valeurs "1 à 4" en lieu et place des cotes "4 à 1" et les valeurs "-1 à -4" en remplacement des cotes "6 à 9".

QUALITA:

- Si D01QUALI = 5, alors QUALITA = 0.
- Si D01QUALI = 4, alors QUALITA = 1.
- Si D01QUALI = 3, alors QUALITA = 2.
- Si D01QUALI = 2, alors QUALITA = 3.
- Si D01QUALI = 1, alors QUALITA = 4.
- Si D01QUALI = 6, alors QUALITA = -1.
- Si D01QUALI = 7, alors QUALITA = -2.
- Si D01QUALI = 8, alors QUALITA = -3.
- Si D01QUALI = 9, alors QUALITA = -4.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale

b) La variable "QUALITB" est de type binaire et comporte 9 catégories de qualité de construction reproduisant les cotes d'origine "1 à 4" (qualité supérieure à la moyenne) et "6 à 9" (qualité inférieure à la moyenne), le niveau de qualité standard (cote "5") représentant la catégorie de référence (laquelle est donc omise dans l'analyse).

QUALITB:

- Si D01QUALI = 1, alors QUALITB1 = 1.
- Si D01QUALI = 2, alors QUALITB2 = 1.
- Si D01QUALI = 3, alors QUALITB3 = 1.
- Si D01QUALI = 4, alors QUALITB4 = 1.
- Si D01QUALI = 5, alors QUALITB5 = 1.
- Si D01QUALI = 6, alors QUALITB6 = 1.
- Si D01QUALI = 7, alors QUALITB7 = 1.
- Si D01QUALI = 8, alors QUALITB8 = 1.
- Si D01QUALI = 9, alors QUALITB9 = 1.

c) Par ailleurs, on regroupera en deux variables binaires "QUALISUP" et "QUALINF" les diverses catégories binaires de la variable précédente de façon à faire ressortir les propriétés dont la qualité de construction est considérée comme supérieure et inférieure à la moyenne du secteur.

- Si $QUALITB_1 = 1$, alors QUALISUP = 1.
  ou $QUALITB_2 = 1$, alors QUALISUP = 1.
  ou $QUALITB_3 = 1$, alors QUALISUP = 1.
  ou $QUALITB_4 = 1$, alors QUALISUP = 1.

- Si $QUALITB_6 = 1$, alors QUALINF = 1.
  ou $QUALITB_7 = 1$, alors QUALINF = 1.
  ou $QUALITB_8 = 1$, alors QUALINF = 1.
  ou $QUALITB_9 = 1$, alors QUALINF = 1.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: structures conventionnelles et immeubles à condos
SURFBAT	Superficie de l'espace habitable ou du bâtiment.	D78E D20H D22F	Métrique		A) <u>Structures conventionnelles</u>: - Si D22D ≠ 6, alors SURFBAT = D78E + D20H. - Si D22D = 6, alors SURFBAT = D78E + D20H - D22F. B) <u>Immeubles à condos</u>: - SURFBAT = D78E + D20H + D19G + D19H.

Note explicative:

La variable "SURFBAT" est exprimée sous forme métrique. Dans le cas des propriétés à structure conventionnelle, la superficie du bâtiment "SURFBAT" correspond à la somme de l'aire aux étages (D78E) et de la superficie de l'attique. Lorsqu'il y a présence d'un garage intégré (D22D = 6), il faut soustraire de la variable "SURFBAT" la superficie de ce dernier (D22F). Dans le cas des immeubles à condos, la variable "SURFBAT" est obtenue par la sommation de l'aire aux étages, de l'attique, du sous-sol loué (D19G) et d'usage personnel (D19H).

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale
NBRLOGE	Nombre de logements par résidence.	D0100LOG	Métrique		NBRELOGE = D0100LOG.
NBRETAGE	Nombre d'étages hors-sol.	D0100ETA D20H	Métrique		- Si D20H = 0, alors NBRETAGE = D0100ETA. - Si D20H > 0, alors NBRETAGE = D0100ETA + 0.5.

Note explicative:

La variable "NBRETAGE" est traitée selon une codification de type métrique. Lorsque la résidence ne possède pas d'attique, le nombre d'étages (NBRETAGE) est obtenu par le champ "D0100ETA". Dans le cas où il y a un attique fini, on ajoutera à la codification de base un demi-étage (0.5).

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence		Programmation: structures conventionnelles
FONDATION	De type binaire, cette variable détermine le type de fondation de la propriété et comporte deux catégories référant à des types de fondation de qualité inférieure (FONDINFA(-)) et (FONDINFB(--)) au standard.	D03ACOD 1 à 3 D03APC 1 à 3 D04ACOD 1 et 2 D04APC 1 et 2 D16ACODE		FONDATIO FONDINFA FONDINFB	5143 220 655	- Si (D03ACOD 1 à 3 = 6 et $\Sigma_{1à3}$ D03APC ≥ 80) et (D04ACOD 1 et 2 = 3 et $\Sigma_{1à2}$ D04APC ≥ 80) et D16ACODE = 3 alors FONDATIO = 1. Sinon FONDATIO = 0.

Note explicative:

La variable "FONDATIO" désigne la catégorie standard; la propriété standard comporte un solage et une dalle de béton dont la superficie est égale ou supérieure à 80 % de l'aire au sol de la propriété. Cette variable n'est pas opérationnelle mais sert essentiellement à définir la catégorie résiduelle FONDINFB. La catégorie "FONDINFA" réfère aux propriétés dont les fondations d'une superficie, supérieure ou égale à 80 % de l'aire au sol de la résidence, ne comportent pas soit une dalle au sol, soit un muret de béton coulé. La catégorie "FONDINFB" permet pour sa part de codifier toutes les propriétés ne satisfaisant pas aux conditions des catégories "FONDATIO" et "FONDINFA".

- Si (D03ACOD 1 à 3 = 6 et $\Sigma_{1à3}$ D03APC ≥ 80) et (D04ACOD 1 et 2 ≠ 3 et $\Sigma_{1à2}$ D04APC ≥ 80) et/ou D16ACODE = 2, alors FONDINFA = 1. Sinon FONDINFA = 0.

- Si (FONDATIO = 0 et FONDINFA = 0), alors FONDINFB = 1. Sinon, FONDINFB = 0.

PAREXT	Type de matériaux utilisés pour le recouvrement des murs extérieurs.	D17HCOD 1 à 4 D17HPC 1 à 4	Binaire ou/et ordinale (var.: LUXE)	PAREXSUP PAREXINF STANDARD BRIQUE PIERRE BOIS TOLALUMI BRIQUCOMB AUTREPAR	958 145 4915 910 42 252 780 2028 2006

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: structures conventionnelles

Note explicative:

La variable "PAREXT" comporte trois groupes de catégories de variables servant à déterminer le type de recouvrement des murs extérieurs d'une propriété. Vu la redondance qui pourrait exister entre les variables, après les avoir testées, c'est le groupe possédant les catégories les plus significatives qui sera sélectionné. Le Groupe A, de codification binaire, englobe les variables "PAREXSUP" et "PAREXINF", désignant respectivement les catégories supérieure et inférieure, le standard constituant la base de référence. La définition des codes de matériaux de recouvrement ayant servi à l'établissement des diverses catégories figure ci-après. Pour certains matériaux considérés de luxe et dont la superficie globale excède ou égale 25 % de la superficie totale des murs extérieurs, un point est ajouté à la variable "LUXE" de la propriété.

A)

- Si (D17HCOD 1 à 4 = 5, 7, 24, 35, 36, 37, 47 ou 48 et $\Sigma_{1à4}$ D17HPC ≥ 60 %) ou (17HCOD 1 à 4 = 3, 25, 38, 39, 45, 46 et $\Sigma_{1à4}$ D17HPC ≥ 40 %), alors PAREXSUP = 1. Sinon PAREXSUP = 0.

- Si (D17HCOD 1 à 4 = 2, 4, 13, 21, 22, 54 ou 88 et $\Sigma_{1à4}$ D17HPC ≥ 60 %), alors PAREXINF = 1(-). Sinon PAREXINF = 0.

LUXE

- Si (D17HCOD 1 à 4 = 3, 25, 38, 39, 45 ou 46 et $\Sigma_{1à4}$ D17HPC ≥ 25 %), alors ajouter 1 dans LUXE.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: structures conventionnelles

Le Groupe B, de codification binaire également, englobe les catégories BRIQUE, PIERRE, BOIS, TOLALUMI, DÉCLIN, ÉMAILLÉ, STUC, BÉTON et COMBINÉ. Ces variables permettent ainsi de classer les propriétés en fonction de leur type de recouvrement et du pourcentage des matériaux utilisés. Plus précisément, nous avons testé deux séries de variables correspondant à des proportions minimales pour l'ensemble des matériaux de composition de la catégorie considérée de 51 % et 85 % respectivement.

B)

- Si D17HCOD 1 à 4 = 5 ou 37 et D17HPC 1 à 4 ≥ 51 % ou 85 %, alors BRIQUE = 1. Sinon BRIQUE = 0.

- Si D17HCOD 1 à 4 = 35, 36, 38 ou 39 et D17HPC 1 à 4 ≥ 51 % ou 85 %, alors PIERRE = 1. Sinon PIERRE = 0.

- Si D17HCOD 1 à 4 = 23, 24, 28, 31, 32, 33 ou 34 et D17HPC 1 à 4 ≥ 51 % ou 85 %, alors BOIS = 1. Sinon BOIS = 0.

- Si D17HCOD 1 à 4 = 4 ou 46 et D17HPC 1 à 4 ≥ 51 % ou 85 %, alors TOLALUMI = 1. Sinon TOLALUMI = 0.

- Si D17HCOD 1 à 4 = 27, 29 ou 30 et D17HPC 1 à 4 ≥ 51 % ou 85 %, alors DÉCLIN = 1. Sinon DÉCLIN = 0.

- Si D17HCOD 1 à 4 = 10 ou 56 et D17HPC 1 à 4 ≥ 51 % ou 85 %, alors ÉMAILLÉ = 1. Sinon ÉMAILLÉ = 0.

- Si D17HCOD 1 à 4 = 41, 42, 43 ou 44 et D17HPC 1 à 4 ≥ 51 % ou 85 %, alors STUC = 1. Sinon STUC = 0.

- Si D17HCOD 1 à 4 = 3 ou 25 et D17HPC 1 à 4 ≥ 51 % ou 85 %, alors BÉTON = 1. Sinon BÉTON = 0.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: structures conventionnelles

Le Groupe C, de type ordinal, comporte les catégories PAREXT1 à PAREXT5, lesquelles permettent d'attribuer à chacune des propriétés une cote selon leur type de recouvrement extérieur et de déterminer par sommation la valeur de la variable "PAREXT" qui sera utilisée dans l'analyse. Servant essentiellement à définir la variable "PAREXT", les variables "PAREXT1 à PAREXT5" demeurent muettes dans l'analyse.

La définition de chacune des catégories de variables relatives à chacun des groupes ainsi que le type de matériau respectif à chacun des codes figurent ci-après.

- Si D17HCOD 1 à 4 = 5, 7, 35, 36, 37, 38 ou 39 et D17HPC 1 à 4 ≥ 51 % ou 85 %, alors COMBINÉ = 1. Sinon COMBINÉ = 0.

- Si BRIQUE, PIERRE, BOIS, TOLALUMI, DÉCLIN, ÉMAILLÉ, STUC, BÉTON ou COMBINÉ = 0, alors AUTREPAR = 1.

C)

- Si D17HCOD 1 à 4 = 4, 13, 21, 22, 54 ou 88, alors PAREXT1 = -10* $\Sigma_{1à4}$ D17HPC.

- Si D17HCOD 1 à 4 = 2, alors PAREXT2 = $\Sigma_{1à4}$ D17HPC. PAREXT2 = -5* $\Sigma_{1à4}$ D17HPC.

- Si D17HCOD 1 à 4 = 10, 23, 27 à 34, 41 à 44 ou 56, alors PAREXT3 = 0.

- Si D17HCOD 1 à 4 = 5, 7, 24, 35 à 37, 47 ou 48, alors PAREXT4 = 5* $\Sigma_{1à4}$ D17HPC.

- Si D17HCOD 1 à 4 = 3, 25, 38, 39, 45 ou 46, alors PAREXT5 = 10* $\Sigma_{1à4}$ D17HPC.

PAREXT = $\Sigma_{1à4}$ PAREXTi.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: structures conventionnelles
Catégories	**Codes**	**Type de matériaux**			Pour qu'une des catégories soit attribuée à une propriété, il est essentiel que la somme des superficies des matériaux recouvrant les murs extérieurs d'une propriété soit supérieure ou égale à:
Supérieure (PAREXSUP)	5	Brique			60 % de la superficie totale des murs extérieurs;
	7	Pierre des champs			
	24	Bois de fente			
	35	Pierre dressée			
	36	Pierre fendue			
	37	Pierre similî			
	47	Brique plein-murs			
	48	Céramique			
	3	Béton			40 % de la superficie totale des murs extérieurs;
	25	Béton préfabriqué			
	38	Pierre taillée			
	39	Pierre polie			
	45	Marbre			
	46	Marbre poli			
Inférieure (PAREXINF)	2	Bloc de béton			60 % de la superficie totale des murs extérieurs;
	4	Aluminium			
	13	Contre-plaqué			
	21	Bardeau d'amiante			
	22	Bardeau d'asphalte			
	54	Tôle			
	88	Amiante			
Luxe	3	Béton			25 % (façade seulement) de la superficie totale des murs extérieurs.
	25	Béton préfabriqué			
	38	Pierre taillée			
	39	Pierre polie			
	45	Marbre			
	46	Marbre poli			

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: structures conventionnelles

Catégories	Codes	Types de matériaux	
			Pour qu'une des catégories soit attribuée à une propriété, il faut que la somme des superficies des matériaux d'un des matériaux recouvrant les murs extérieurs de la propriété soit supérieure ou égale à:
BRIQUE	5	Brique	
	37	Pierre simili	51 % ou 85 % de la superficie totale des murs extérieurs selon le cas;
PIERRE	35	Pierre dressée	51 % ou 85 % de la superficie totale des murs extérieurs selon le cas;
	36	Pierre fendue	
	38	Pierre taillée	
	39	Pierre polie	
BOIS	23	Bois	51 % ou 85 % de la superficie totale des murs extérieurs selon le cas;
	24	Bois de fente	
	28	Déclin de bois	
	31	Planche	
	32	Planche rustique	
	33	Couvre-joints	
	34	Planche verticale	
TOLALUMI	4	Aluminium	51 % ou 85 % de la superficie totale des murs extérieurs selon le cas;
	54	Tôle	
DÉCLIN	27	Déclin d'aluminium	51 % ou 85 % de la superficie totale des murs extérieurs selon le cas.
	29	Déclin de fibres pressées	
	30	Déclin de vinyle	
ÉMAILLÉ	10	Aluminium émaillé	
	56	Tôle émaillée	
STUC	41	Stuc	
	42	Stuc acrylique	
	43	Stuc agrégat	
	44	Stuc cristal	

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: structures conventionnelles
BÉTON	3 Béton 25 Béton préfabriqué				
COMBINÉ	5 Brique 7 Pierre des champs 35 Pierre dressée 36 Pierre fendue 37 Pierre simili 38 Pierre taillée 39 Pierre polie				Le pourcentage de brique ou de pierre doit être inférieur à 51 % de la superficie totale des murs extérieurs, la différence (49 %) étant composée d'une combinaison quelconque des autres matériaux.
AUTREPAR	Cette variable identifie toutes les autres propriétés ne répondant pas aux conditions des variables décrites ci-dessus.				
Catégories de variables	Codes	Type de matériaux			La somme du pourcentage occupé pour chaque type de matériau attribué à l'une des variables doit être multiplié par la cote:
PAREXT1	4 Aluminium 13 Contre-plaqué 21 Bardeau d'amiante 22 Bardeau d'asphalte 54 Tôle 88 Amiante				-10
PAREXT2	2 Bloc de béton				-5

Nom de la variable	Définition opérationnelle		Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: structures conventionnelles
PAREXT3	10	Aluminium émaillé				0
	23	Bois				
	27	Aluminium (déclin)				
	28	Bois				
	29	Fibre-pressée				
	30	Vinyle				
	31	Planche				
	32	Planche rustique				
	33	Planche couvre-joints				
	34	Planche verticale				
	41	Stuc				
	42	Stuc acrylique				
	43	Stuc agrégat				
	44	Stuc cristal				
	56	Tôle émaillée				
PAREXT4	5	Brique				5
	7	Pierre				
	24	Bois de faute				
	35	Pierre dressée				
	36	Pierre fondue				
	37	Pierre simili				
	47	Brique plein-murs				
	48	Céramique				
PAREXT5	3	Béton				10.
	25	Béton préfabriqué				
	38	Pierre taillée				
	39	Pierre polie				
	45	Marbre				
	46	Marbre poli				

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: structures conventionnelles
TOITURE	Type de matériaux utilisés pour le recouvrement de la toiture. De type binaire, cette variable comporte 2 catégories référant à des matériaux de qualité supérieure (TOITSUP) et inférieure (TOITINF) au standard (catégorie de référence).	D05ACOD 1 à 3 D05APC 1 à 3	Binaire	TOITSUP 13 TOITINF 4 STANDARD 6001	TOITURE: - Si D05ACPD 1 à 3 = 24, 49, 50, 55, 57 ou 58 et $\Sigma_{1à3}$ D05APC ≥ 50, alors TOITSUP = 1. - Si D05ACOD 1 à 3 = 52 ou 53 et $\Sigma_{1à3}$ D05APC ≥ 50, alors TOITINF = 1.
TOITCATH	Présence d'un toit cathédrale.	D05ECPD 1 à 3	Binaire	TOITCAT 438 STANDARD 5580	TOITCATH: - Si D05ECOD 1 à 3 = 9, 17, 18, 19 ou 20, alors TOITCATH = 1.

Note explicative:

Les divers matériaux utilisés pour la toiture des propriétés résidentielles ont été classifiées en deux catégories suivant qu'ils sont de qualité supérieure ou inférieure. Pour qu'une toiture entre dans l'une de ces deux catégories, la somme des pourcentages de chacun des matériaux la composant et correspondant à l'une des catégories doit égaler ou excéder 50 % de la superficie totale de la toiture.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: structures conventionnelles

N.B.: Les codes de matériaux de recouvrement de la toiture figurent ci-après:

Catégories	Codes	Types de matériaux de recouvrement de la toiture
Supérieure	24	Bardeau de fente
	49	Cuivre
	50	Élastomère
	55	Tôle de baguette
	57	Tuile d'ardoise
	58	Tuile d'argile
Standard	4	Aluminium
	10	Aluminium émaillé
	21	Bardeau d'amiante
	22	Bardeau d'asphalte
	23	Bardeau de bois
	45	Multi-C de marbre
	51	Multi-C
	54	Tôle
	56	Tôle émaillée
	90	Multi-C de gravier
Inférieure	52	Papier
	53	Papier gravelé

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence		Programmation: structures conventionnelles et immeubles à condos
PLANCHER	Type de fini de plancher. De codification binaire, cette variable comporte 2 catégories identifiant une qualité de finition de plancher supérieure (PLANCSUP) et inférieure (PLANCINF) au standard (catégorie de référence).	D08ACOD 1 à 6 D08APC 1 à 6 D19CCOD 1 à 6 D19CPC 1 à 6 D20CCOD 1 à 3 D20CPC 1 à 3	Binaire	PLANCSUP PLANCINF STANDARD	933 100 5430	A) <u>Structures conventionnelles</u> - Si [D20H = 0 et D08ACOD 1 à 6 = 8, 45, 48, 57, 67, 68 ou 73 et $\Sigma_{1\text{à}6}$ D08APC ≥ 50] ou si [D20H > 0 et (D08ACOD 1 à 6 ou D20CCOD 1 à 3 = 8, 45, 48, 57, 67, 68 ou 73) et ($\Sigma_{1\text{à}6}$ D08APC *(D78E/SURFBAT) + $\Sigma_{1\text{à}3}$ D20CPC *(D20H/SURFBAT)) ≥ 50], alors PLANCSUP = 1. - Si [D20H = 0 et D08ACOD 1 à 6 = 60 ou 61 et $\Sigma_{1\text{à}6}$ D08APC ≥ 50] ou si [D20H > 0 et (D08ACOD 1 à 6 ou D20CCOD 1 à 3 = 60 ou 61) et ($\Sigma_{1\text{à}6}$ D08APC *(D78E/SURFBAT) + $\Sigma_{1\text{à}3}$ D20CPC * (D20H/SUFRBAT)) ≥ 50], alors PLANCINF = 1.

Note explicative:

Pour qu'un type de finition de plancher soit classé dans la catégorie supérieure ou inférieure, il faut que la somme des pourcentages de chacun de matériaux dont est constitué le recouvrement et correspondant à l'une des deux catégories de la superficie totale des planchers excède ou égale 50 %.

Il est à noter que les champs d'adresse relativement aux matériaux de recouvrement et aux pourcentages sont établis distinctement pour l'aire aux étages et l'attique. Ainsi donc, en l'absence d'attique, les pourcentages sont calculés par rapport à l'aire aux étages. Dans le cas où la résidence possède un attique, le calcul des pourcentages doit faire l'objet d'une pondération qui vise à rapporter l'aire aux étages et de l'attique à la superficie habitable totale du logement. Enfin, dans le cas des immeubles à condos (CONDO1 = 1), le sous-sol aménagé des logements fait partie intégrante de l'aire habitable et doit donc être pris en compte dans le calcul des pourcentages servant à définir la variable "PLANCHER".

N.B.: Les codes des matériaux de recouvrement des planchers de même que leur classification en catégories figurent ci-après.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: structures conventionnelles et immeubles à condos

Catégories	Codes	Types de finis de plancher
Supérieure	8	Bois dur
	45	Marbre
	48	Céramique
	57	Ardoise
	67	Terrazo
	68	Époxide
Standard	9	Bois mou
	63	Marqueterie
	64	Résine
	65	Tapis
	66	Tapis à l'intérieur et à l'extérieur
	69	Vinyle
	70	Vinyle cousiné
	71	Carreaux d'asphalte
	72	Carreaux de caoutchouc
	73	Carreaux d'argile
	74	Carreaux de liège
	75	Carreaux de vinyle
	76	Carreaux d'amiante
Inférieure	60	Linoléum
	61	Linoléum émaillé

B) Immeubles à condos

- Si (D08ACOD 1 à 6 ou D19CCOD 1 à 3 ou D20CCOD 1 à 3 = 8, 45, 48, 57, 67, 68 ou 73) et $[\Sigma_{1\grave{a}6}$ D08APC *(D78E/SURFBAT) + $\Sigma_{1\grave{a}6}$ D19CPC * (D196 + D19H/SURFBAT) + $\Sigma_{1\grave{a}3}$ D20CPC * (D20H/SURFBAT)] ≥ 50, alors PLANCSUP = 1.

- Si (D08ACOD 1 à 6 ou D19CCOD 1 à 3 ou D20CCOD 1 à 6 = 60 ou 61) et $[\Sigma_{1\grave{a}6}$ D08APC * (D78E/SURFBAT) + ($\Sigma_{1\grave{a}3}$ D19CPC * (D19H + D196/SURFBAT) + $\Sigma_{1\grave{a}3}$ D20CPC * (D20H/SURFBAT)] ≥ 50, alors PLANCINF = 1.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: structures conventionnelles et immeubles à condos
PLAFOND	Type de matériaux utilisés pour la constitution des plafonds. De forme binaire, cette variable identifie des matériaux de recouvrement de qualité inférieure (PLAFINF), la qualité standard constituant la base de référence. La catégorie "PLAFSUP" (matériaux de qualité supérieure) n'est pas opérationnelle, mais sert essentiellement de repère; plus précisément on présence ou non d'un attique, lorsque le matériau consiste en parement (D06APC 1 à 3 ou D20ACOD 1 à 3 = 17) et que sa superficie est supérieure ou égale à 25 % de la superficie totale des plafonds, un point de plus est ajouté à la variable "LUXE" de la propriété correspondante et "PLAPSUP" prend la valeur "1".	D06ACOD 1 à 3 D06APC 1 à 3 D19ACOD 1 à 3 D19APC 1 à 3 D20ACOD 1 à 3 D20APC 1 à 3	Binaire et ordinale (var. "LUXE")	PLAFSUP 3 PLAFINF 133 STANDARD 6327 %	A) <u>Structures conventionnelles</u> **PLAFINF** - Si [D20H = 0 et D06ACOD 1 à 3 = 11, 12, 13, 14, 15 ou 92 et $\Sigma_{1à3}$ D06APC ≥ 50] ou si [D20H > 0 et (D06ACOD 1 à 3 ou D20ACOD 1 à 3 = 11, 12, 13, 14, 15 ou 92) et ($\Sigma_{1à3}$ D06APC *(D78E/D78E + D20H) + $\Sigma_{1à3}$ D20APC *(D20H/D78E + D20H)) ≥ 50], alors PLAFINF = 1. **LUXE** - Si [D20H = 0 et D06ACOD 1 à 3 = 17 et $\Sigma_{1à3}$ D06APC ≥ 25] ou si [D20H > 0 et (D06ACOD 1 à 3 ou D20ACOD 1 à 3 = 17) et ($\Sigma_{1à3}$ D06APC *(D78E/D78E + D20H) + ($\Sigma_{1à3}$ D20APC *(D20H/D78E + D20H)) ≥ 25], alors PLAFSUP = 1 et ajouter 1 dans LUXE.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: structures conventionnelles et immeubles à condos

Note explicative:

Le mode de calcul de la variable, en présence ou non d'un attique, est similaire à celui de la variable "PLANCHER". Seuls diffèrent les champs d'adresse spécifiques aux divers matériaux, de même que leur codification et leur classification qui figurent ci-après.

Catégories	Codes	Types de finis de plancher
LUXE	17	Parquetage
Standard	9	Bois mou
	18	Placoplâtre
	19	Placoplâtre préfini
	20	Plâtre
Inférieure	11	Aggloméré
	12	Carton
	13	Contre-plaqué
	14	Contre-plaqué préfini
	15	Fibre pressée
	92	Fibre pressée minérale

B) Immeubles à condos

PLAFINF

- Si (D06ACOD 1 à 3 ou D19ACOD 1 à 3 ou D20ACOD 1 à 3 = 11, 12, 13, 14, 15 ou 92) et $[\Sigma_{1à3}$ D06APC *(D78E/SURFBAT) + $(\Sigma_{1à3}$ D19APC *(D19G + D19H/SURFBAT) + $(\Sigma_{1à3}$ D20APC *(D20H/SURFBAT)] ≥ 50, alors PLAFINF = 1.

LUXE

- Si (D06ACOD 1 à 3 ou D19ACOD 1 à 3 ou D20ACOD 1 à 3 = 17) et $[\Sigma_{1à3}$ D06APC *(D78E/SURFBAT) + $\Sigma_{1à3}$ D19APC *(D19G + D19H/SURFBAT) ≥ 25], alors PLAFSUP = 1 et ajouter 1 dans LUXE.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: structures conventionnelles et immeubles à couples
CLOISON	Type de matériaux utilisé pour la construction des cloisons. Également de type binaire, cette variable définit la catégorie de revêtement de qualité inférieure (CLOISINF). La qualité standard constituant la base de référence alors que la catégorie supérieure (CLOISUP) n'est utilisée qu'à titre indicatif (catégorie non opérationnelle).	D07ACOD 1 à 5 D07ACOD 1 à 5 D19BCOD 1 à 3 D19BPC 1 à 3 D20BCOD 1 à 3 D20BPC 1 à 3	Binaire et ordinale (var.: LUXE)	CLOISUP 1 CLOISINF 155 STANDARD 6307	A) <u>Structures conventionnelles</u> CLOISINF - Si [D20B1 = 0 et D07ACOD 1 à 5 = 11, 12, 13, 14, 15, 16 ou 89 et $\Sigma_{1\&5}$ D07APC ≥ 50] ou si [D20B1 > 0 et (D07ACOD 1 à 5 ou D20BCOD 1 à 3 = 11, 12, 13, 14, 15, 16 ou 89) et ($\Sigma_{1\&5}$ D07APC *(D7BE/D7E + D20H) + $\Sigma_{1\&3}$ D20BPC *(D20H1/D7E + D20I)) ≥ 50], alors CLOISINF = 1.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: structures conventionnelles et immeubles à condos

Note explicative:

Comme dans le cas précédent, les modalités de calcul de la variable "CLOISON" s'apparentent à celles de la variable "PLANCHER", les différences se situant au niveau des champs d'adresse spécifiques aux matériaux utilisés et de leur codification, laquelle reproduit celle de la variable "PLAFOND". Ici également, lorsque les cloisons comportent du panneautage (D07ACOD 1 à 5 ou D209COD 1 à 3 = 17) dont la superficie égale ou excède 25 % de la surface totale des cloisons, la variable "LUXE" de la propriété correspondante est augmentée d'un point et la catégorie "CLOISUP" prend la valeur "1".

LUXE

- Si [D208I = 0 et D07ACOD 1 à 5 = 17 et $\Sigma_{1\text{à}5}$ D07APC ≥ 25]

ou

si [D208I > 0 et (D07ACOD 1 à 5 ou D209COD 1 à 3 = 17) et ($\Sigma_{1\text{à}5}$ D07APC *(D78E/D78E + D209I) + $\Sigma_{1\text{à}3}$ D209PC *(D208I/D208I + D78E)) ≥ 25], alors CLOISUP = 1 et ajouter 1 dans LUXE.

B) Immeubles à condos

- Si (D07ACOD 1 à 5 ou D19BCOD 1 à 3 ou D209COD 1 à 3 = 11, 12, 13, 14, 15 ou 92) et [$\Sigma_{1\text{à}3}$ D06APC * (D78E/SURFBAT) + $\Sigma_{1\text{à}3}$ D19BPC *(D19G + D19H/SURFBAT) + ($\Sigma_{1\text{à}3}$ D209PC *(D208I/SURFBAT)] ≥ 50, alors CLOISINF = 1.

LUXE

- Si (D07ACOD 1 à 5 ou D19BCOD 1 à 3 ou D209COD 1 à 3 = 17) et [$\Sigma_{1\text{à}5}$ D07APC *(D78E/SURFBAT) + $\Sigma_{1\text{à}3}$ D19BPC *(D19G + D19H/SURFBAT) + $\Sigma_{1\text{à}3}$ D209PC *(D208I/SURFBAT)] ≥ 25, alors CLOISUP = 1 et ajouter 1 dans LUXE.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence		Programmation: structure conventionnelle
LUMINOSITÉ	Degré de luminosité de la résidence exprimée dans une forme binaire, cette variable comporte 2 catégories identifiant des niveaux de luminosité supérieur et inférieur et se calcule sur la base du pourcentage de la superficie des murs extérieurs en portes et fenêtres; la présence éventuelle d'un ou de deux murs mitoyens est également prise en considération, comme l'indique la note explicative ci-dessous.	D17K D17N D01GENRE	Binaire	LUMISUP LUMININF STANDARD	76 1207 4735	LUMISUP: - Si (D01GENRE = 1 ou D01FORME = A) et (D17K ÷ D17N) ≥ 25 ou si (D01GENRE = 2 ou 3) et (D17K ÷ D17N) ≥ 33 ou si (D01GENRE = 4 ou 6, ou D01FORME = B) et (D17K ÷ D17N) ≥ 49, alors LUMISUP = 1. LUMININF: - Si (D01GENRE = 1 ou D01FORME = A) et (D17K ÷ D17N) ≤ 13 ou si (D01GENRE = 2 ou 3) et (D17K ÷ D17N) ≤ 17 ou si (D01GENRE = 4 ou 6, ou D01FORME = B) et (D17K ÷ D17N) ≤ 27, alors LUMININF = 1.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: structures conventionnelles

Note explicative:

Nb. de mur(s) mitoyens(s)	% requis en portes et fenêtres	
	Catégorie de luminosité supérieure (LUMISUP)	Catégorie de luminosité inférieure (LUMINF)
Aucun	% ≥ 25	% ≤ 13
1	% ≥ 33	% ≤ 17
2	% ≥ 49	% ≤ 27

N.B.: Une luminosité standard se traduit par une valeur "0" dans chacune de ces deux catégories.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale
CHAUFFAGE	Type du système de chauffage. Utilisant la codification binaire, cette variable classifie les résidences sur la base d'un système de chauffage sous-standard (CHAUFINF) ou de catégorie supérieure (CHAUFSUP et var. "LUXE"). Un système de chauffage composé d'une fournaise (D09 = 1), avec ou sans conduit (D09 = 2) ou d'un réchaud (D09 = 4), est classé dans la catégorie sous-standard. Dans le cas des résidences dotées d'un système radiant (D09 = 5), la catégorie CHAUFSUP (non opérationnelle) prend la valeur "1" alors que la variable "LUXE" correspondant à la propriété est augmentée d'un point.	D09A	Binaire et ordinale (var. "LUXE")	CHAUFINF 47 STANDARD 6416	CHAUFFAGE: - Si D09A = 1 ou 2 ou 4, alors CHAUFINF = 1. VARIABLE "LUXE": - Si D09C = 5, alors CHAUFSUP = 1 et ajouter 1 dans LUXE.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence		Programmation: générale
ECTRIC	Caractérise le système électrique de la résidence par le biais du nombre de sorties électriques par logement. Exprimée dans une forme binaire, la variable "ELECTRIC" relève la présence d'un système électrique sous-standard, i.e. qui ne comporterait pas de sortie de 220 V en plus d'une sortie de 110-120V. Est donc sous-standard tout système où le nombre de sorties électriques est inférieur au nombre de logements, plus 1. Le nombre de sorties électriques par logement est obtenu par le champ (D10A).	D10A	Binaire	ELECTRIC STANDARD	340 6123	- Si D10A < (D0100LOG + 1), alors ELECTRIC = 1.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale
CLIMAT	Présence d'une climatisation constante à gaine partagée. En raison du très petit nombre de propriétés dotées d'un tel système, cette caractéristique se traduit par l'ajout d'un (1) point dans la variable "LUXE" de la propriété. De ce fait, la variable CLIMAT n'est pas opérationnelle mais sert essentiellement de repère.	D09ICOD 1 et 2 D09ICOG 1 et 2	Binaire et ordinale (var. "LUXE")	± 9 cas	Si ((D09ICOD 1 ou 2 = 4) et (D09ICOG 1 ou 2 = 3)), alors CLIMAT = 1 et ajouter 1 dans LUXE.
SdBAIN	Nombre de salles de bain complètes supplémentaires (i.e. en sus de la salle de bain de base dont on fait l'hypothèse que chaque logement standard en est équipé).	D12BBLAN D12BCOUL D12DBLAN D12DCOUL D12PBLAN D12PCOUL	Métrique		SdBAIN = D12BBLAN + D12BCOUL + D12DBLAN + D12DCOUL - D0100LOG. Contrainte: SdBAIN ne peut être < 0.
SdBPART	Absence d'une salle de bain complète (i.e. présence uniquement d'une toilette avec lavabo).	D12BBLAN D12BCOUL D12DBLAN D12DCOUL D12PBLAN D12PCOUL	Binaire	SdBPART 78 STANDARD 6385	- Si D12BBLAN + D12BCOUL + D12DBLAN + D12DCOUL = 0, alors SdBPART = 1.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale
DEMIS4B	Nombre de demi-salles de bain supplémentaires (i.e. en sus de la toilette ou salle de bain de base et de la ou des salles de bain supplémentaires).	D12BBLAN D12BCOUL D12DBLAN D12DCOUL D12PBLAN D12PCOUL	Métrique		DEMIS4B = D12PBLAN + D12PCOUL - D0100LOG - S4BAIN.
S4BTOT	Nombre total de salles de bain complètes et de toilettes, ces dernières comptant chacune pour une demi-salle de bain complète.	D12BBLAN D12BCOUL D12DBLAN D12DCOUL D12PBLAN D12PCOUL	Métrique		S4BTOT = D12BBLAN + D12BCOUL + D12DBLAN + [D12PBLAN + D12PCOUL - (D12BBLAN + D12BCOUL = D12DBLAN + D12DCOUL)/2].

Note explicative:

Exprimées dans une forme tantôt métrique (S4BAIN, DEMIS4B, S4BTOT), tantôt binaire (S4BPART), les variables relatives à l'item "Salle de bain/toilette" sont construites à partir des informations relatives aux équipements sanitaires présents dans les résidences, soit le nombre de bains avec ou sans douche et le nombre de toilettes: la présence d'un bain est ici synonyme de "salle de bain complète" alors que la présence d'une simple toilette implique l'existence d'une demi-salle de bain. Dans le cas des variables "S4BAIN" et "DEMIS4B", on considère le nombre de salles de bain ou de toilettes supplémentaires, i.e. qui excèdent l'équipement de base considéré comme le standard; la variable "S4BTOT" dénombre le total des salles de bain complètes et toilettes, ces dernières comptant pour une demi-salle de bain.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence		Programmation conventionnelle
SOUS-SOL	Identification de l'utilisation du sous-sol en trois catégories. Composée de plusieurs sous-variables binaires, l'item sous-sol permet d'identifier la présence d'un sous-sol utilisé comme salle de séjour (SEJOUR), selon qu'il est fini (SSOLFINI) ou semi-fini (SEMIFINI), la présence d'un sous-sol utilisé comme prolongement de logement (PROLONG) de même que la présence d'un sous-sol loué (SSOLLOC), partiellement (SEMILOC) ou en totalité (LOCATOT). Ces trois groupes de variables sont mutuellement exclusifs.	D19G D19H D19I D01785	Binaire	SEJOUR ou SEMIFINI SSOLFINI PROLONG SSOLLOC ou SEMILOC LOCATOT STANDARD	2698 643 2055 233 397 16 381 2690	A) - Si D19H > 0 et D19I ≠ 99, alors SEJOUR = 1 ou si D19H > 0 et D19H/D01785 ≤ 40 et D19I ≠ 99, alors SEMIFINI = 1. - Si D19H/D785 > 40 et D19I ≠ 99, alors SSOLFINI = 1. B) - Si (D19H > 0 et D19I = 99) ou (D19G > 0 et D0100LOG = 1), alors PROLONG = 1. C) - Si D19G > 0 et D0100LOG > 1, alors SSOLLOC = 1. ou si D19G > 0 et D196/D01785 ≤ 40 et D0100LOG > 1, alors SEMILOC = 1. - Si D196 > 0 et D196/D01785 > 40 et D0700LOG > 1, alors LOCATOT = 1.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence		Programmation: générale
FOYER	Nombre ou présence d'un ou plusieurs foyers. Nous utiliserons ici soit une codification métrique (le nombre de foyers), représentée par la variable "FOYER", soit une codification binaire à deux catégories: une première (FOYER1) pour indiquer la présence d'un seul foyer dans la résidence et une seconde (FOYER2) pour indiquer que la propriété comporte plus d'un foyer.	D09KATR 1 à 3 D09KNBR 1 à 3	Métrique ou binaire	FOYER1 FOYER2 STANDARD	1028 65 5370	A) - Foyer = $\Sigma_{1\&3}$ (D09KATR * D09KNBR). B) - Si $\Sigma_{1\&3}$ (D09KATR * D09KNBR) = 1, alors FOYER1 = 1. - Si $\Sigma_{1\&3}$ (D09KATR * D09KNBR) > 1, alors FOYER2 = 1.
ARMOIRE	Présence d'armoires en bois dur. De type binaire, la variable "ARMOIRE" relève la présence d'armoires en bois dur dans la cuisine, la catégorie standard référant aux autres types de matériaux.	D13ACODE	Binaire	ARMOIRE STANDARD	658 5805	Si D13ACODE = 8, alors ARMOIRE = 1.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence		Programmation: générale
COMPTOIR	Présence de comptoirs en bois dur ou en marbre dans la cuisine et/ou la salle de bain. La longueur totale des comptoirs doit égaler 7 pieds ou plus. En raison du très petit nombre de propriétés recensées ayant une telle caractéristique, cette dernière sera recensée par le biais de la variable "LUXE". La variable binaire "COMPTOIR" n'étant utilisée qu'à titre indicatif.	D13CCOD 1 à 3 D13CLON 1 à 3	Binaire et ordinale (Var. "LUXE")			LUXE: - Si (D13CCOD 1 à 3 = 8 ou 45) et ($\Sigma_{1à3}$ D13CLON1 à 3 ≥ 7), alors COMPTOIR = 1 et ajouter 1 dans LUXE.
BOISERIE	Présence de plinthes en bois dur.	D07B	Binaire	BOISERIE STANDARD	14 6649	Si D07B = 8, alors BOISERIE = 1.
ESCALIER	Présence d'un escalier intérieur en bois franc. De type binaire, cette variable relève la présence d'au moins un escalier intérieur (D14A 1 à 3 = 2) en bois franc (D14B 1 à 3 = 8), la somme de la hauteur des escaliers devant être supérieure ou égale à 8 pieds.	D14A 1 à 3 D14B 1 à 3 D14BHAU 1 à 3	Binaire	BOISDUR STANDARD	426 6037	Si D14A 1 à 3 = 2 et D14B 1 à 3 = 8 et $\Sigma_{1à3}$ D14BHAU ≥ 8, alors ESCALIER = 1.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence		Programmation générale
ENCASTREMENTS						
BROYEUR	Présence d'un broyeur à aliments intégré à l'évier de la cuisine.	D12A	Binaire et ordinale (LUXE)	BROYEUR STANDARD	83 6380	Si D12A > 0, alors BROYEUR = 1 et ajouter 1 dans LUXE.
ASPIR	Présence d'un aspirateur central.	D13G	Binaire et ordinale (LUXE)	ASPIR STANDARD	123 6340	Si D13G > 0, alors ASPIR = 1 et ajouter 1 dans LUXE.
LAVEVAIS	Présence d'un lave-vaisselle encastré.	D13J	Binaire	LAVEVAIS STANDARD	2384 4079	Si D13J > 0, alors LAVEVAIS = 1.
FOUR	Présence d'un four encastré, doublé ou non d'une table de cuisson intégrée au comptoir.	D13K D13M	Binaire	FOUR STANDARD	465 5998	Si D13K ou D13M > 0, alors FOUR = 1.
INTERPHO	Présence d'un système d'interphone intégré à la structure.	D13P	Binaire et ordinale (LUXE)	INTERPHO STANDARD	181 6282	Si D13P > 0, alors INTERPHO = 1 et ajouter 1 dans LUXE.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence		Programmation: générale
RADIO	Présence de radios AM/FM encastrés.	D13R	Binaire et ordinale (LUXE)	RADIO STANDARD	8 6455	Si D13R > 0, alors RADIO = 1 et ajouter 1 dans LUXE.
ABSHOTTE	Absence d'une hotte au-dessus de la cuisinière.	D13N	Binaire	ABSHOTTE STANDARD	1141 5322	Si D13N = 0, alors ABSHOTTE = 1.
MODERNE	Présence d'une cuisine "moderne", *i.e.* où l'on retrouve un lave-vaisselle encastré et/ou un four encastré, doublé ou non d'une table de cuisson intégrée au comptoir, et/ou un broyeur à aliments.	D13J D13K D13M D12A	Binaire			Si BROYEUR = 1 ou FOUR = 1 ou LAVEVAIS = 1, alors MODERNE = 1.

Note explicative (s'applique à l'ensemble des variables relatives aux encastrements):

Les variables indiquant la présence ou l'absence d'appareils encastrés adoptent la codification binaire.

Dans les cas toutefois où la fréquence d'occurrence de la caractéristique s'avère inférieure à 3 % de l'échantillon global, la variable dichotomique correspondante demeure non opérationnelle - et donc essentiellement indicative - alors que l'influence de la caractéristique est captée par la variable ordinale "LUXE".

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence		Programmation: structures conventionnelles
TERRASSE	Présence d'une terrasse.	D21INBRE	Binaire	TERRASSE STANDARD	134 5884	Si D21INBR > 0 ou D01FORME = F, alors TERRASSE = 1.
GALERIE	Présence d'une ou de plusieurs galeries. Pour identifier une telle caractéristique, on utilisera soit une variable dichotomique globale (GALERIE) qui relève la présence d'une ou de plusieurs galeries dont la superficie totale égale ou excède 160 pieds carrés, soit trois variables dichotomiques identifiant une galerie de petite (GALPETIT, entre 90 et 159 pieds carrés), moyenne (GALMOYEN, entre 160 et 239 pieds carrés) ou grande dimension (GALGRAND, excédant 240 pieds carrés).	D21DAIR 1 & 2	Binaire	GALERIE STANDARD GALPETIT GALMOYEN GALGRAND STANDARD	1456 4562 1076 671 785 3486	- Si D21DAIR1 + D21DAIR2 ≥ 160, alors GALERIE = 1 ou si D21DAIR1 + D21DAIR2 ≥ 90 et < 160, alors GALPETIT = 1. - Si D21DAIR1 + D21DAIR2 ≥ 160 et < 240, alors GALMOYEN = 1. - Si D21DAIR1 + D21DAIR2 ≥ 240, alors GALGRAND = 1.
LUCARNE	Présence de lucarnes.	D21ANBR1	Binaire	LUCARNE STANDARD	623 5395	Si D21ANBR1 > 0, alors LUCARNE = 1.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence		Programmation: structures conventionnelles
BALCON	Présence d'un ou de plusieurs balcons.	D21BCOD1	Binaire	BALCON STANDARD	625 5393	Si D21BCOD > 0, alors BALCON = 1.
SOLARIUM	Présence d'un solarium.	D21H	Binaire	SOLARIUM STANDARD	767 5251	Si D21H > 0, alors SOLARIUM = 1.
ENTRECAV	Présence d'une entrée de cave ouverte ou fermée.	D21JNBRE D21MNBRE	Binaire	ENTRECAV STANDARD ENTCAVO ENTCAVF STANDARD	1206 4812 490 771 4757	- Si D21JNBRE > 0 ou D21MNBRE > 0, alors ENTRECAV = 1 ou si D21JNBRE > 0, alors ENTCAVO = 1. - Si D21MNBRE > 0, alors ENTCAVF = 1.

Note explicative:

La présence d'une entrée de cave est ici relevée soit par le biais d'une variable dichotomique globale (ENTRECAV) qui identifie simplement l'existence d'une entrée de cave indépendante, soit en ayant recours à deux catégories binaires établissant la distinction entre une entrée de cave "ouverte", i.e. donnant directement sur l'extérieur (ENTCAVO) et une entrée de cave "fermée", i.e. séparée de l'extérieur par des panneaux (ENTCAVF).

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale
LUXE	Variable de rang destinée à capter l'influence de caractéristiques luxueuses de la propriété, mais dont les trop faibles fréquences rendent impossible l'utilisation de variables autonomes.		Ordinale		On ajoutera 1 dans LUXE pour chacune des caractéristiques suivantes: QUALITA > 0 TOITSUP = 1 PLAFSUP = 1 COMPTOIR = 1 BOISERIE = 1 INTERPHO = 1 RADIO = 1 TERRASSE = 1 PAREXSUP = 1 FOYER2 = 1 ASPIR = 1
SOUSTAND	Variable de rang destinée à capter l'influence de caractéristiques sous-standards de la propriété, mais dont les trop faibles fréquences rendent impossible l'utilisation de variables autonomes.		Ordinale		On ajoutera 1 dans SOUSTAND pour chacune des caractéristiques suivantes: QUALITA < 0 TOITINF = 1 PLANCINF = 1 CLOISINF = 1 AQUEGOUT = 1 CHAUFINF = 1 PAREXINF = 1

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence		Programmation: immeubles à condos
DENSITE (CONDO)	Densité de l'immeuble immobilier auquel appartient le condo. Mesurée par le nombre d'étages du bâtiment, cette variable comporte 3 catégories binaires, dont "DENSMOY" désignant les immeubles à condos de moyenne densité (4 à 7 étages) et "DENSHTE", qui réfère aux immeubles de haute densité (8 étages et plus). Les immeubles de faible densité (3 étages et moins) constituant la catégorie de référence.	D01ETAGE	Binaire	DENSBAS 294 DENSMOY 117 DENSHTE 34		- Si D01ETAGE = D, alors DENSMOY = 1. - Si D01ETAGE = E, alors DENSHTE = 1.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: immeubles à condos
ALTITUDE (CONDO)	**Situation de chacun des condos dans l'ensemble immobilier.**	D01ETAGE D01GENRE	Ordinale	ALTITUDE = 0 37 ALTITUDE = 1 105 ALTITUDE = 2 125 ALTITUDE = 3 100 ALTITUDE = 4 28 ALTITUDE = 5 10 ALTITUDE = 6 7 ALTITUDE = 7 6 ALTITUDE = 8 4 ALTITUDE = 9 3 ALTITUDE = 10 1 ALTITUDE = 11 1 ALTITUDE = 12 0 Autres 18	Si D01ETAGE = D ou E et . si D01GENRE = A, alors ALTITUDE = 0 . si D01GENRE = B, alors ALTITUDE = 1 . si D01GENRE = C, alors ALTITUDE = 2 . si D01GENRE = D, alors ALTITUDE = 3 . si D01GENRE = E, alors ALTITUDE = 4 . si D01GENRE = F, alors ALTITUDE = 5 . si D01GENRE = G, alors ALTITUDE = 6 . si D01GENRE = H, alors ALTITUDE = 7 . si D01GENRE = J, alors ALTITUDE = 8 . si D01GENRE = K, alors ALTITUDE = 9 . si D01GENRE = L, alors ALTITUDE = 10 . si D01GENRE = M, alors ALTITUDE = 11 . si D01GENRE = N, alors ALTITUDE = 12

Note explicative:

La variable "ALTITUDE" est traitée selon une classification de type ordinal comportant 13 niveaux. La localisation des condos n'est disponible que dans le cas des immeubles de 4 à 7 étages (D01ETAGE = D) ou de 8 étages et plus (D01ETAGE = E). La situation de chacun des condos est identifiée par le champ "D01GENRE" dont les codes correspondent aux divers niveaux de la variable.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence		Programmation: immeubles à condos

Codes du champ D01GENRE	Valeur de la variable "ALTITUDE"	Situations des condos
A	0	Sous-sol
B	1	Rez-de-chaussée et premier étage
C	2	2e étage
D	3	3e étage
E	4	4e étage
F	5	5e étage
G	6	6e étage
H	7	7e et 8e étages
J	8	9e et 10e étages
K	9	11e et 12e étages
L	10	13e au 16e étages
M	11	17e au 20e étages
N	12	21e étage et +

LOCACOIN (CONDO)	**Caractérise une unité de condo localisée dans un des coins de l'immeuble.**	**D01FORME**	**Binaire**	LOCACOIN STANDARD	11 434	**Si D01FORME = C, alors LOCACOIN = 1.**
VUE (CONDO)	**Caractérise une unité de condo avec vue panoramique (PANORAMA) ou horizon limité (HORIZLIM).**	**D01FORME**	**Binaire**	PANORAMA HORIZLIM STANDARD	13 420 12	**- Si D01FORME = E, alors PANORAMA = 1.** **- Si D01FORME = D, alors HORIZLIM = 1.**

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence		Programmation: structures conventionnelles
B) DÉPENDANCES						
ABRIAUTO	Présence d'un abri d'auto.	D22D 1 & 2	Binaire	ABRIAUTO STANDARD	642 5376	Si D22D1 = 1 ou D22D2 = 1, alors ABRIAUTO = 1.
GARAGE	Présence d'un garage. De type binaire ou ordinal, la variable "GARAGE" comporte 4 catégories qui désignent respectivement la présence d'un garage extérieur, i.e. détaché du bâtiment principal - simple (GAREXSPL) ou double (GARAXDBL) et la présence d'un garage intérieur - i.e. rattaché au bâtiment ou situé au sous-sol - simple (GARINSPL) ou double (GARINDBL). Un garage est considéré simple si sa superficie n'excède pas 400 pieds carrés, et double dans le cas contraire.	D22D 1 & 2 D22F 1 & 2	Binaire ou ordinal	GAREXSPL GAREXDBL GARINSPL GARINDBL STANDARD	561 342 146 82 4887	Codification BINAIRE: - Si (D22D1 = 4 et D22F1 ≤ 400) ou (D22D2 = 4 et D22F2 ≤ 400), alors GAREXSPL = 1. Sinon GAREXSPL = 0. - Si (D22D1 = 4 et D22F1 > 400) ou (D22D2 = 4 et D22F2 > 400), alors GAREXDBL = 1. Sinon GAREXDBL = 0. - Si (D22D1 = 5 ou 6 et D22F1 ≤ 400) ou (D22D2 = 5 ou 6 et D22F2 ≤ 400), alors GARINSPL = 1. Sinon GARINSPL = 0. - Si (D22D1 = 5 ou 6 et D22F1 > 400) ou (D22D2 = 5 ou 6 et D22F2 > 400), alors GARINDBL = 1. Sinon GARINDBL = 0.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: structures conventionnelles
					Codification ORDINALE: - Si GAREXSPL = 1, alors GARAGE = 1. - Si GAREXDBL ou GARINSPL = 1, alors GARAGE = 2. - Si GARINDBL = 1, alors GARAGE = 3. - Si GAREXSPL ou GAREXDBL ou GARINSPL ou GARINDBL = 0, alors GARAGE = 0.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence		Programmation: immeubles à condos
PARKING (CONDO)	Nombre d'espaces de stationnement intérieurs ou extérieurs par unité de condo.	D01ETAGE D23HCOD 1 & 2 D23HA8R 1 & 2	Métrique	PARKINT = 1 PARKING = 2 PAREXT = 1 PAREXT = 2 STANDARD	78 13 36 39 279	- Si D01ETAGE = C, D ou E et D23HCOD 1 ou 2 = 2, alors PARKINT = D23HAIR1 + D23HAIR2. - Si D01ETAGE = C, D ou E et D23HCOD 1 ou 2 = 1, alors PARKEXT = D23HAIR1 + D23HAIR2.

Note explicative:

La variable "PARKING" se définit en 2 catégories de forme métrique. La catégorie "PARKINT" détermine le nombre de stationnements intérieurs par résidence et la catégorie "PARKEXT", le nombre de stationnements extérieurs. Cette variable ne s'applique que pour les immeubles à condos de 4 étages et plus (D01ETAGE = C, D ou E). Le nombre de stationnements intérieurs (D23HCOD 1 ou 2 = 2) et extérieur (D23HCOD 1 ou 2 = 1) sont obtenus par la somme des champs D23HAIR1 et D23HAIR2.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence		Programmation: structures conventionnelles
REMISE	Présence d'une remise ayant une superficie de 80 pieds cubes et plus.	D22D 1 & 2 D22F 1 & 2 D22BCO1 1 & 2	Binaire	REMISE STANDARD	1746 4272	**REMISE:** Si (D22D1 et D22F1 ≥ 80) ou (D22D2 et D22F2 ≥ 80) et (D22BCO1 1 & 2 ou D22BCO2 1 & 2 ≠ 98), alors REMISE = 1.
PISCINE	Présence d'une piscine excavée (PISCINEX) ou d'une piscine hors-terre (PISCINHT).	D23L	Binaire	PISCINEX PISCINHT STANDARD	179 533 5306	**PISCINE:** - Si D23L = 1, alors PISCINEX = 1. - Si D23L = 2, alors PISCINHT = 1.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: structures conventionnelles

C) CARACTÉRISTIQUES DU SITE

SURFTER	Superficie du terrain.	D01PRSU 1, 2 & 3	Métrique	SURFTER = Σ D01PRSU 1 à 2.

Note explicative:

La variable "SURFTER", de type métrique, indique la superficie du terrain sur lequel chacune des résidences est située. La superficie est obtenue par la somme des champs D01PRSU1, D01PRSU2 ET D01PRSU3.

TERIRR	Présence d'un terrain de forme irrégulière.	D01PRTEI	Binaire	Si D01PRTEI = 1, alors TERIRR = 1.

Note explicative:

La variable "TERIRR" est exprimée selon une codification binaire. Lorsque la variable est égale à un, telle indique le présence pour la résidence concernée d'un terrain possédant une forme irrégulière.

FRONTAGE	De codification métrique, la variable "FRONTAGE" indique la largeur en mètre de la ligne de front du terrain sur lequel est située la propriété.	D01PRFRO	Métrique	FRONTAGE = D01PRFRO.

N.B.: L'information relative à la variable "FRONTAGE" n'est disponible que pour 4441 propriétés; l'information n'a pas été relevée dans 2022 cas.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence		Programmation: structures conventionnelles
TERCOIN	Site d'encoignure (terrain situé au coin d'une rue).	D01PRCOC	Binaire	TERCOIN STANDARD	295 6168	Si D01PRCOC = 1, alors TERCOIN = 1.
AQUEGOUT	Dénonce l'absence de services d'aqueduc et d'égout. De type binaire, cette variable caractérise un niveau de services municipaux sous-standard, soit la présence d'une fosse septique et/ou d'un puits artésien (D12ECOD 1 = 3 ou 4), le standard étant l'existence d'un système d'aqueduc et d'égout.	D12ECOD 1 & 2	Binaire	AQUEGOUT STANDARD	172 6336	Si D12ECOD 1 ou 2 = 3 ou 4, alors AQUEGOUT = 1.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale

D) CARACTÉRISTIQUES DU VOISINAGE

SILLERY	:	La propriété est située dans les limites de la municipalité de Sillery.	Binaire
STEFOY	:	La propriété est située dans les limites de la municipalité de Ste-Foy.	Binaire
CAPROUGE	:	La propriété est située dans les limites de la municipalité de Cap-Rouge.	Binaire
BEAUPORT	:	La propriété est située dans les limites de la municipalité de Beauport.	Binaire
VANIER	:	La propriété est située dans les limites de la municipalité de Vanier.	Binaire
STEMILE	:	La propriété est située dans les limites de la municipalité de St-Émile.	Binaire
LORETTEVILLE	:	La propriété est située dans les limites de la municipalité de Loretteville.	Binaire
CHARL	:	La propriété est située dans les limites de la municipalité de Charlesbourg.	Binaire
ANCLOR	:	La propriété est située dans les limites de la municipalité de l'Ancienne-Lorette.	Binaire
LACSTCH	:	La propriété est située dans les limites de la municipalité de Lac St-Charles.	Binaire

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale
VALBEL	: La propriété est située dans les limites de la municipalité de Val-Bélair.		Binaire		
STAUG	: La propriété est située dans les limites de la municipalité de St-Augustin.		Binaire		
REVMOY	Revenu moyen des ménages selon le secteur de dénombrement. Il est à noter que la signification d'un ménage fait référence à une unité de logement occupée par une ou plusieurs personnes.	REVEMOY	Métrique		REVMOY = REVEMOY.
TXACTIV	Taux d'activité de la population selon le secteur de dénombrement. Cette variable, de codification métrique, représente la proportion des travailleurs et des chômeurs recherchant activement un emploi, par rapport à la population des individus âgés de 15 ans et plus.	TXACTIVI	Métrique		TXACTIV = TACTIVI/100.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale
ENFANT	**Pourcentage des ménages totaux ayant des enfants âgés de 0 à 14, ans par secteur de dénombrement.**	FTOT6PL FTOT6-14 PRTOTALI	Métrique		ENFANT = ((FTOT6PL + FTOT6-14)/PRTOTALI) * 100.
MONOPAR	**Pourcentage des familles monoparentales par secteur de dénombrement, par rapport au nombre total de ménages. Il est à noter qu'une famille monoparentale désigne soit un père ou une mère ayant la charge d'un ou de plusieurs enfants.**	FUNIF PRTOTALI	Métrique		MONOPAR = (FUNIF/PRTOTALI) * 100.
PERSEULE	**Pourcentage des ménages totaux comprenant une seule personne par secteur de dénombrement.**	PERSEULE PRTOTALI	Métrique		PERSEULE = (PERSEULE/PRTOTALI) * 100.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale
PROPRIO	**Pourcentage des propriétaires occupants en fonction du nombre total de ménages, par secteur de dénombrement. Les propriétaires occupants font référence aux personnes possédant une propriété et y vivant.**	PROCC1 PRTOTAL1	Métrique		PROPRIO = (PROCC1/PRTOTAL1) * 100.
NONFAM	**Pourcentage de ménages non familiaux par secteur de dénombrement. Les ménages non familiaux correspondent aux couples liés par voie de fait.**	NONFAM PRTOTAL1	Métrique		NONFAM = (NONFAM/PRTOTAL1) * 100.
GRANDUNIV	**Pourcentage des personnes possédant un diplôme universitaire par rapport à la population totale âgée de 15 ans et plus, par secteur de dénombrement.**	GRADUNIV PT15PL.	Métrique		GRADUNIV = (GRADUNIV/PT15PL) * 100.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale
SCOLAR13	**Pourcentage des personnes ayant 13 ans de scolarité ou moins en fonction de la population de 15 ans et plus, par secteur de dénombrement.**	P9MOINS P9-13SD P9-13AD PT15PL.			SCOLAR13 = [(P9MOINS + P9-13SD + P9-13AD + PT15PL)/PT15PL] * 100.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale
E) VARIABLES DE FISCALITÉ					
TAXES	**Indique le montant annuel des taxes foncières affectant la propriété selon l'année de transaction. À noter que le montant de taxes exclut les taxes scolaires.**	TAXE	Métrique		**TAXES = TAXE.**
TTAXENOM	**Indique le taux de taxation nominal, défini comme le ratio du montant des taxes par l'évaluation totale de la propriété.**	TAXE D01EVTEI D01EVBAI	Métrique		**TTAXENOM = TAXE/(D01EVTEI + D01EVBAI).**
TTAXEFF	**Indique le taux de taxation effectif, défini comme le ratio du montant des taxes par la valeur marchande de la propriété. Ce taux est donc un indicateur du fardeau fiscal par dollar payé pour la propriété.**	TAXE D01PRDEC	Métrique		**TTAXEFF = TAXE/D01PRDEC.**

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale
TTAXEFMO	**Taux de taxation effectif moyen du secteur de dénombrement.**	TAXE D01PRDEC	Métrique		TTAXEFMO = $\Sigma_{1\text{à}n}$ [TAXE/D01PRDEC]/n **où n = nombre de propriétés transigées dans le secteur de dénombrement.**
DIFTXEFF	**Différentielle de taux de taux effectif de taxation entre la propriété considérée et la moyenne du secteur de dénombrement.**	TAXE D01PRDEC	Métrique		DIFTXEFF = TTAXEFF - TTAXEFMO.
DEPMUNPC	**Niveau de dépenses municipales per capita (en $).**		Métrique		DEPMUNCP = **dépenses municipales per capita.**
Note explicative: **Cette variable n'étant disponible que sur une base municipale, elle ne peut être intégrée à l'analyse qu'au niveau de l'échantillon global (CUQ).**					
AGE **AGE0-9** **AGE0-14** **AGE25-44** **AGE45-64** **AGE65PL**	**Pourcentage de la population du secteur de dénombrement appartenant aux catégories d'âge 0-9 ans, 0-14 ans, 25-44 ans, 45-64 ans, 65 ans et +.**	AGE0-4 AGE5-9 AGE10-14 AGE15-19 etc. AGE75+ TOTAL.	Métrique		- AGE0-9 = [AGE0-4 + AGE5-9/TOTAL] * 100; - etc.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale
PERSMEN	**Nombre moyen de personnes par ménage dans le secteur de dénombrement de la propriété.**	MMO	Métrique		**PERSMEN = MMO/100.**

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale

F) VARIABLES D'ACCESSIBILITÉ ET DE PROXIMITÉ

CTCUQ

Variable de rang désignant le niveau de la desserte en transports publics dans la zone où se situe la propriété transigée.

Ordinal

Si Zone rouge, alors CTCUQ = 8
Si Zone orange, alors CTCUQ = 7
Si Zone jaune, alors CTCUQ = 6
Si Zone verte, alors CTCUQ = 5
Si Zone bleue, alors CTCUQ = 4
Si Zone indigo, alors CTCUQ = 3
Si Zone marron, alors CTCUQ = 2
Si Zone noire, alors CTCUQ = 1

Note explicative:

Sur la base des informations fournies par la direction de la recherche et de la planification de la CTCUQ, huit zones de niveau de service ont été définies, soit:

- Zone rouge: desserte aux 15 minutes ou moins en tout temps.
- Zone orange: desserte aux 15 minutes entre 7 et 18 heures sur semaine et aux 30 minutes aux autres temps.
- Zone jaune: desserte aux 15 minutes aux heures de pointe (7h00 - 9h00 et 15h30 - 17h30) et aux 30 minutes aux heures hors-pointe; desserte aux 30-60 minutes les soirs et les fins de semaine.
- Zone verte: desserte aux 30 minutes de 7h00 à 18h00 et aux 60 minutes aux autres temps.
- Zone bleue: desserte aux 30 minutes aux heures de pointe et aux 60 minutes aux autres temps.
- Zone indigo: le jour et sur semaine, desserte aux 30 minutes aux heures de pointe et aux 60 minutes aux heures hors-pointe; les soirs et les fins de semaine, service irrégulier.
- Zone marron: desserte aux heures de pointe seulement.
- Zone noire: desserte irrégulière (4 à 5 départs par jour).

CVQUEBEC

Distance-temps en minutes de la propriété au centre-ville de Québec.

Métrique

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale
CVSTE-FOY	**Distance-temps en minutes de la propriété au centre-ville de Ste-Foy.**		**Métrique**		

Note explicative:

Ces variables sont élaborées sur la base de cartes isochrones du ministère des Transports du Québec (1986), adaptées pour indiquer les distances-temps à des intervalles de 2 minutes depuis le centre-ville de Québec et celui de Ste-Foy. Ces cartes ne couvrant pas l'ensemble de notre territoire d'analyse, nous avons estimé les distances-temps manquantes (pour les propriétés les plus éloignées du centre) par régression simple des distances-temps sur les distances euclidiennes pour la portion de notre échantillon où nous disposions des deux types d'information.

$EMPLOI_{1A15}$	**Distance euclidienne en km de la propriété aux 15 pôles d'emploi les plus importants de la région, selon l'enquête O-D de la CTCUQ (1986).**		**Métrique**		

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale
$INDEMPL_1$	**Indice global d'accessibilité à l'emploi.**		Métrique		$INDEMPL_1 =$ $\Sigma_{i=1à15} V_i/d_i$, où: V_i = Volume des déplacements motorisés engendrés quotidiennement par le pôle "i". d_i = distance euclidienne en km de la propriété au pôle "i".
$INDEMPL_2$	**Indice global d'accessibilité à l'emploi.**		Métrique		$INDEMPL_2 =$ $\Sigma_{i=1à15} V_i/d_i^2$.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale

Note explicative:

Les 15 pôles d'emploi sélectionnés s'établissent comme suit:

Emploi 1 : **Colline parlementaire.**
Emploi 2 : **Place Laurier/Place Bellecourt/Place Ste-Foy.**
Emploi 3 : **Vieux-Québec (Hôtel de Ville).**
Emploi 4 : **Mail Centre-ville/Place Jacques Cartier (intersection St-Joseph/de la Couronne).**
Emploi 5 : **Université Laval.**
Emploi 6 : **Vieux-Port.**
Emploi 7 : **Place Fleur-de-Lys/Centre François Charron.**
Emploi 8 : **Parc industriel Vanier.**
Emploi 9 : **Route de l'Église/Hochelaga.**
Emploi10 : **Parc industriel St-Malo.**
Emploi11 : **Hôpital St-Sacrement (chemin Ste-Foy/Bégin).**
Emploi12 : **L'Industrielle/Bell Canada (chemin St-Louis/Thornhill).**
Emploi13 : **Place Lebourgneuf.**
Emploi14 : **Ministère du Revenu (Pointe Ste-Foy).**
Emploi15 : **Base militaire de Valcartier.**

PRIMAIRE	**Distance euclidienne en km de la propriété à l'école primaire la plus proche.**	**Métrique et binaire**

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale

Note explicative:

Conformément à la littérature sur le sujet, on peut supposer que si la présence d'une école primaire à proximité affecte positivement la valeur d'une propriété résidentielle, une trop grande proximité risque d'avoir l'effet contraire (bruit, vandalisme, etc.). Il existerait donc une distance "d*" telle que la valeur de la propriété atteint un maximum (relativement à la variable "école primaire"), pour décroître de part et d'autre de ce point. La variable est donc transformée comme suit:

/d-d*/ où d = distance de la propriété à l'école primaire la plus proche,
d* = distance correspondant à la valeur maximale de la propriété.

N.B.: Dans le cas de Beauport, d* = 250m.

BRETELLE — **Distance euclidienne en km de la propriété à la bretelle d'autoroute la plus proche.** — Métrique et binaire

---

PARC — **Distance euclidienne en km au parc le proche.** — Métrique et binaire

---

COMVOIS — **Distance euclidienne en km de la propriété au centre commercial de voisinage le plus proche.** — Métrique et binaire

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale
COMQUAR	**Distance euclidienne en km de la propriété au centre commercial de quartier le plus proche.**		Métrique et binaire		
COMREG	**Distance euclidienne en km de la propriété au centre commercial régional le plus proche.**		Métrique et binaire		
COMSUPRA	**Distance euclidienne en km de la propriété au centre commercial supra régional le plus proche.**		Métrique et binaire		

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale
HLM	Distance euclidienne en km de la propriété au HLM le plus proche; la variable HLM comporte par ailleurs 2 catégories, soit HLMFAM (logements pour familles) et HLMRET (logements pour personnes retraitées) et 3 classes de taille, soit: HLM_1: 25 à 49 logements, HLM_2: 50 à 99 logements et HLM_3: 100 logements et plus.		Métrique et binaire		
DÉPANNE (Échantillon de Beauport seulement)	Distance euclidienne en km de la propriété au dépanneur le plus proche. Par "dépanneur", on entend un commerce identifié comme tel dans les pages jaunes du bottin téléphonique et dans l'inventaire du service d'aménagement du territoire de la CUQ, et dont la taille est de 200m^2 au moins.		Métrique et binaire		

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale

Note explicative:

(1) **Pour toutes les variables d'accessibilité et de proximité suivantes: PRIMAIRE, BRETELLE, PARC, COMVOIS, COMQUAR, COMREG, COMSUPRA, HLM (HLMFAM + HLMRET) et DÉPANNE, des classes de distance exprimées par autant de variables binaires ont été formées en plus des variables continues définies plus haut; on obtient ainsi les variables: PRIMAIR1 à 5, BRETELL1 à 5, PARC1 à 5, etc., correspondant aux classes de distance suivantes:**

1 : 0 ≤ d < .250 km
2 : .250 ≤ d < .500
3 : .500 ≤ d < 1
4 : 1 ≤ d < 1.5
5 : 1.5 ≤ d.

(2) **La classification des centres commerciaux est fondée sur leurs superficies commerciales et est tirée de la publication annuelle "Inventaire et renseignements" du Service de promotion industrielle de la CUQ. La classification s'établit comme suit:**

Centre Supra-commercial : 83 600 m^2 et +
Centre régional : 20 900 m^2 à 83 599 m^2
Centre de quartier : 7000 m^2 à 20 899 m^2
Centre de voisinage : 2800 m^2 à 6999 m^2.

(3) **Dans le cas du calcul des distances par rapport à l'école primaire la plus proche, une autre variable, ECOLEMAN, soit la "distance Manhattan", a été testée. La corrélation entre PRIMAIRE et ECOLEMAN (donc entre distance "euclidienne" et "Manhattan") est de l'ordre de .98.**

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale
G) VARIABLES ENVIRONNEMENTALES					
AÉROPORT	**Indique si la propriété est située dans la zone de bruit de l'aéroport de Québec (Ancienne-Lorette).**		Binaire		
TRAFFIC	**Indique si la propriété est située dans l'une des huit zones de circulation intensive de la région, telles que définies dans une étude du Centre de recherche en aménagement et développement de l'Université Laval (CRAD).**		Binaire		

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale
$POSTHYD_{1\&3}$	Indique si la propriété est située en dedans d'une distance donnée de l'un des 4 principaux postes de transformation de l'Hydro-Québec. Les catégories de distance s'établissent comme suit: $POSTHYD_1$: $0 \leq d_1 < .5$ km $POSTHYD_2$: $.5 \leq d_2 < 1$ km $POSTHYD_3$: $1 \leq d_3 < 1.5$ km.		Binaire		- Si $0 \leq d < .5$ km, alors $POSTHYD_1 = 1$. - Si $.5 \leq d < 1$ km, alors $POSTHYD_2 = 1$. - Si $1 \leq d < 1.5$ km, alors $POSTHYD_3 = 1$.
BRUIT	Indique si la propriété est située à l'intérieure d'une zone quelconque de bruit.		Binaire		- Si AÉROPORT = 1, alors BRUIT = 1. - Si TRAFFIC = 1, alors BRUIT = 1. - Si POSTHYD = 1, alors BRUIT = 1.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale
$CORHYDR_{1\&3}$	Indique si la propriété est située dans le champ visuel d'un corridor majeur de transport d'électricité d'Hydro-Québec. Les catégories de distance servant à définir la largeur des corridors considérés sont identiques à celles de la variable POSTHYD, soit: $CORHYDR_1$: $0 \leq d_1 < .5$ km de part et d'autre de la ligne, $CORHYDR_2$: $.5 \leq d_2 < 1$ km de part et d'autre de la ligne, $CORHYDR_3$: $1 \leq d_3 < 1.5$ km de part et d'autre de la ligne.				- Si $0 \leq d < .5$ km, alors $CORHYDR_1 = 1$. - Si $.5 \leq d < 1$ km, alors $CORHYDR_2 = 1$. - Si $1 \leq d < 1.5$ km, alors $CORHYDR_3 = 1$.

Note explicative:

(1) Les informations relatives aux variables TRAFFIC et POSTHYD proviennent des études suivantes:

MIGNERON, Jean-Gabriel, "Étude de la pénétration du bruit de la circulation automobile dans les logements situés en bordure des autoroutes urbaines", Cahiers du CRAD, Vol. 6, no 6, 1982.

"Impact psychosociologique et économique du bruit des autoroutes urbaines pour les secteurs résidentiels les plus proches", Cahiers du CRAD, Cahier spécial no 7, décembre 1982.

"Inventaire des secteurs résidentiels soumis à l'impact acoustique des postes de transformation dans la région métropolitaine de Québec", CRAD, mai 1985.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale

(2) Les informations relatives aux corridors de transport électrique et à leur impact sur l'environnement proviennent d'une série d'études mises à notre disposition par la Direction des évaluations environnementales du ministère de l'Environnement du Québec.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale
H) VARIABLES D'AJUSTEMENTS TEMPOREL ET CONJONCTUREL					
JOURS	**Nombre de jours écoulés entre le 1er janvier 1986 et la date de transaction de la propriété.**	D01ANTRN D01MSTRN D01JRTRN	Métrique		· Si D01ANTRN = 1986 et D01MSTRN = 1, alors JOURS = D01JRTRN. · Si D01ANTRN = 1986 et D01MSTRN = 2, alors JOURS = D01JRTRN + 31. · Si D01ANTRN = 1986 et D01MSTRN = 3, alors JOURS = D01JRTRN + 59. · Si D01ANTRN = 1986 et D01MSTRN = 4, alors JOURS = D01JRTRN + 90. · Si D01ANTRN = 1986 et D01MSTRN = 5, alors JOURS = D01JRTRN + 120. · Si D01ANTRN = 1986 et D01MSTRN = 6, alors JOURS = D01JRTRN + 151. · Si D01ANTRN = 1986 et D01MSTRN = 7, alors JOURS = D01JRTRN + 181. · Si D01ANTRN = 1986 et D01MSTRN = 8, alors JOURS = D01JRTRN + 212. · Si D01ANTRN = 1986 et D01MSTRN = 9, alors JOURS = D01JRTRN + 243. · Si D01ANTRN = 1986 et D01MSTRN = 10, alors JOURS = D01JRTRN + 273.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale
					- Si D01ANTRN = 1986 et D01MSTRN = 11, alors JOURS = D01JRTRN + 304. - Si D01ANTRN = 1986 et D01MSTRN = 12 alors JOURS = D01JRTRN + 334. - Si D01ANTRN = 1987 et D01MSTRN = 1, alors JOURS = D01JRTRN + 365. - Si D01ANTRN = 1987 et D01MSTRN = 2, alors JOURS = D01JRTRN + 396. - Si D01ANTRN = 1987 et D01MSTRN = 3, alors JOURS = D01JRTRN + 424. - Si D01ANTRN = 1987 et D01MSTRN = 4, alors JOURS = D01JRTRN + 455. - Si D01ANTRN = 1987 et D01MSTRN = 5, alors JOURS = D01JRTRN + 485.
SEMAINES	Nombre de semaines entières écoulées entre le 1er janvier 1986 et la date de transaction de la propriété.	D01ANTRN D01MSTRN D01JRTRN	Métrique		SEMAINES = JOURS/7.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale
MOIS	**Nombre de mois écoulés entre le 1er janvier 1986 et la date de transaction de la propriété.**	D01ANTRN D01MSTRN	Métrique		**- Si D01ANTRN = 1986 et D01MSTRN = 1, alors MOIS = JOURS/31.** **- Si D01ANTRN = 1986 et D01MSTRN = 2, alors MOIS = JOURS/28.** **- Si D01ANTRN = 1986 et D01MSTRN = 3, alors MOIS = JOURS/31.** **- Si D01ANTRN = 1986 et D01MSTRN = 4, alors MOIS = JOURS/30.** **- Si D01ANTRN = 1986 et D01MSTRN = 5, alors MOIS = JOURS/31** **- Si D01ANTRN = 1986 et D01MSTRN = 6, alors MOIS = JOURS/30.** **- Si D01ANTRN = 1986 et D01MSTRN = 7, alors MOIS = JOURS/31.** **- Si D01ANTRN = 1986 et D01MSTRN = 8, alors MOIS = JOURS/31.** **- Si D01ANTRN = 1986 et D01MSTRN = 9, alors MOIS = JOURS/30.** **- Si D01ANTRN = 1986 et D01MSTRN = 10, alors MOIS = JOURS/31.** **- Si D01ANTRN = 1986 et D01MSTRN = 11, alors MOIS = JOURS/30.** **- Si D01ANTRN = 1986 et D01MSTRN = 12,**

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence		Programmation: générale
						- Si D01ANTRN = 1986 et D01MSTRN = 12, alors MOIS = JOURS/31. - Si D01ANTRN = 1987 et D01MSTRN = 2, alors MOIS = JOURS/28. - Si D01ANTRN = 1987 et D01MSTRN = 3, alors MOIS = JOURS/31. - Si D01ANTRN = 1987 et D01MSTRN = 4, alors MOIS = JOURS/30. - Si D01ANTRN = 1987 et D01MSTRN = 5, alors MOIS = JOURS/31.
PÉRIODE	Période de l'année à laquelle a été effectuée la transaction. De type binaire, cette variable comporte 4 catégories, soit PERIODE1 à PERIODE4 et regroupe les transactions en fonction de l'activité immobilière observée au cours des différents mois de l'année. Les périodes ainsi définies sont établies selon le volume des offres d'achat effectuées.	D01ANTRN D01MSTRN	Binaire	PERIODE1 PERIODE2 PERIODE3 PERIODE4	3219 1041 1058 1145	- Si (D01ANTRN = 1986 ou 1987) et (D01MSTRN = 5, 6, 7 ou 8), alors PERIODE1 = 1. - Si (D01ANTRN = 1986 ou 1987) et (D01MSTRN = 9, 10, ou 11), alors PERIODE2 = 1. - Si (D01ANTRN = 1986 ou 1987) et (D01MSTRN = 12, 1 ou 2), alors PERIODE3 = 1. - Si (D01ANTRN = 1986 ou 1987) et (D01MSTRN = 3 ou 4), alors PERIODE4 = 1.

Nom de la variable	Définition opérationnelle	Identification du ou des champ(s) utilisé(s)	Type de codification	Fréquences d'occurrence	Programmation: générale

Note explicative:

Le regroupement des mois par catégorie résulte de la tendance générale qui se dégage des informations qui nous ont été transmises par les différentes maisons de courtage, et du profil des transactions relatives aux propriétés appartenant à notre base de données. En l'absence de variable concernant les dates d'offres d'achat dans notre banque, nous avons fait l'hypothèse, après consultation auprès des professionnels de l'immobilier, qu'un délai moyen de 3 mois séparait la date de l'offre d'achat de celle de l'acte notarié. Il en résulte le tableau suivant:

Catégories	Mois		Volume des offres d'achat	
	Décisions d'achat	Acte notarié	Théorique	Observé
Période 1	Février Mars Avril Mai	Mai Juin Juillet Août	Fort	3219
Période 2	Juin Juillet Août	Septembre Octobre Novembre	Moyen	1041
Période 3	Septembre Octobre Novembre	Décembre Janvier Février	Faible	1058
Période 4	Décembre Janvier	Mars Avril	Très faible	1145